RÖNTGENTERAPI VID KRONISKA PERIAPIKALA GRANULATIONSHÄRDAR

AKADEMISK AVHANDLING

AV

GUNNAR SIVÉN

HELSINGFORS 1924

RÖNTGENTERAPI VID KRONISKA PERIAPIKALA GRANULATIONSHÄRDAR

AKADEMISK AVHANDLING

SOM MED TILLSTÅND AV MEDICINSKA FAKULTETEN VID HELSINGFORS UNIVERSITET FRAMSTÄLLES TILL GRANSKNING LÖRDAGEN DEN 26 APRIL 1924 KL. 12 F. M. I HISTORISK-FILOLOGISKA LÄROSALEN

AV

GUNNAR SIVÉN

HELSINGFORS 1924
LINDBERGS TRYCKERI AKTIEBOLAG

INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

	Sida
Förord	
Inledning	1
Röntgenstrålarnas fysikaliska egenskaper	3
Röntgenstrålarna för diagnostiskt ändamål, särskilt vid de kroniska periapikala granulationshärdarna	7
Röntgenstrålarna för terapeutiskt ändamål, närmast djupterapi	11
Röntgenstrålarnas biologiska egenskaper och verkan	15
Kroniska periapikala granulationshärdar och fokal-infektion	19
Behandling för att förebygga uppkomsten av kroniska periapikala granulationshärdar	34
Terapi vid kroniska periapikala granulationshärdar	47
Röntgenterapi vid kroniska periapikala granulationshärdar	53
Egna försök	62
Använd litteratur	89

FÖRORD.

För att undvika missförstånd vill jag framhålla, att jag med kroniska periapikala granulationshärdar förstår alla de bestående nybildningar, vilka ha uppstått vid tandrotens apikala del, vare sig de kallas granulom och rotcysta, kroniska periapikala inflammationsprocesser eller abscesser.

Utan att vilja fördjupa mig i de många ämnen, som beröra den fråga jag skall behandla, anser jag det dock vara nödvändigt att, om också i korthet, redogöra för röntgenstrålarnas fysikaliska och biologiska egenskaper samt deras användning för diagnostiskt och terapeutiskt ändamål. Detta gäller även de periapikala granulationshärdarnas etiologi och histologiska byggnad och i sammanhang därmed den „fokala infektionen“. Likaså är jag medveten om, att jag vid dryftandet av rotfyllnadsproblemet nödgats lämna å sido till och med viktiga åsikter och metoder i denna utomordentligt vidlyftiga fråga.

Beträffande röntgenogrammen måste jag medge att dessa icke alltid utfallit så väl jag hade önskat. Särskilt är detta fallet med de tidigare tagna röntgenbilderna, då jag begagnade tyska filmer. Först tack vare den amerikanska filmen, som utmärker sig genom sin stora ljuskänslighet och smidighet, hava bilderna erhållit den skärpa och tydlighet man kan fordra av ett röntgenogram. Då jag icke häller till mitt förfogande haft en röntgenapparat, som vore särskilt gjord för tandläkarändamål, äro föremålen tyvärr icke alltid fotograferade i samma plan och

under samma vinkel, varigenom sjukdomshärden i projektion stundom synes något olika och möjligen kan vålla en ytlig betraktare missförstånd.

Till föreståndaren för Helsingfors universitets odontologiska institut, dr Gösta Idman, som givit mig uppslaget till detta arbete, lämnat mig patientmaterial, ställt institutets röntgenapparat till mitt förfogande samt välvilligt gått mig tillhanda med goda råd, vill jag frambära min djupt kända tack.

Likaså önskar jag tacka föreståndaren för Allmänna sjukhusets i Helsingfors röntgen-institut, dr Klas Holmberg, som låtit mig utföra röntgenbestrålningen å institutet och bistått mig med sin stora erfarenhet på området.

Sjuksköterskorna Elsa Bäcklund och Edit Häyrén, vilka med största beredvillighet utfört själva röntgenbestrålningen, får jag även betyga min tacksamhet.

Slutligen tackar jag alla andra som på något sätt hjälpt mig vid denna boks tillkomst, särskilt dr Hugo J. Ekholm, som granskat den svenska texten och dr Pehr Gadd, som biträtt vid korrekturläsning.

Inledning.

Elektricitetens läkande egenskaper ha länge varit kända och i snart sagt alla tider ha elektriska företeelser tjänat som empiriska hälsomedel. Sålunda kände man bernstenens elektriska verkan redan i forntiden och i Vestafrikas dammar, i vilka funnos darr-rockor, togo infödingarna „elektriska bad“ och använde sig för övrigt både utvärtes och invärtes av dessa elektriska djur. Också i nutida läkekonst är man övertygad om denna naturkrafts hälsobringande egenskaper och i och med utvecklingen och förbättringen av de elektro-medicinska apparaterna har elektriciteten såsom läkemedel erhållit en oanat stor användning inom de flesta medicinska discipliner. Sålunda har också för tandläkekonsten, som specialfack av medicinen, särskilt under senaste år öppnat sig stora möjligheter för ett resultatrikt användande av elektriciteten. Jag tänker härvid bl. a. på elektrosterilisation, ljusterapi med ultravioletta strålar, användandet av högfrekventa strömmar såsom i diatermi och framförallt på röntgenstrålarna.

Upptäckten av röntgenstrålarna har för den medicinska vetenskapen varit av revolutionär betydelse. I dessa hava diagnostiken och terapien hjälp- och läkemedel, som i dag som är icke längre kunna undvaras. För en samvetsgrann tandläkare äro röntgenstrålarna, då han ställer diagnosen, ofta oumbärliga, och en röntgenfotografi hör i vår tid till de dagliga företeelserna inom tandläkekonsten. Men efter att ursprungligen ha använts huvudsakligen för att

underlätta fastställandet av diagnosen, hava röntgenstrålarna småningom även för terapeutiskt ändamål börjat bemäktiga sig vårt fack. Ty under den utveckling röntgenterapien, speciellt djupterapien, under de senaste åren genomgått och till följd av de erfarenheter man vunnit inom medicinens övriga discipliner, uppkom tanken att använda röntgenterapi också vid tandåkommor och icke minst vid de kroniska periapikala granulationshärdarna, vilka under senaste tid varit föremål för den medicinska världens särskilda intresse.

Röntgenstrålarnas fysikaliska egenskaper.

Sänder man genom ett starkt evakuerat rör en högspänd elektrisk ström, som erhålles t. ex. ur en gnistinduktor, så utgår från rörets negativa pol, katoden, ett särskilt slag av strålar, de s. k. katodstrålarna. Dessa äro negativt-elektriskt laddade små partiklar, vilka utslungas från den likaså negativt-elektriskt laddade katoden med en större eller mindre hastighet beroende på den i röret förefintliga elektriska spänningen. Den modärna uppfattningen är att de små katodstrålspartiklarna, elektronerna, uppbära elektriciteten, varför man med en elektrisk ström förstår elektroner, vilka röra sig i ledare. Elektriciteten består följaktligen, liksom materien, av atomer, om också dessa äro synnerligen små. Man har funnit att en elektrons massa utgör endast omkring 1/2000 av den lättaste atomens, väteatomens, massa. *Lenard* har ådagalagt att elektroner på grund av sin utomordentliga hastighet äga förmågan att tränga sig in i föremål och t. o. m. genomtränga tunna metallskikt, som stå i deras väg. *Röntgen* tillkommer emellertid äran av att hava upptäckt, att då katodstrålarna träffa den s. k. antikatoden, en metallkropp, alstras ännu ett slag av strålar, som också ha egenskapen att genomtränga materie och i långt högre grad än katodstrålarna. Detta är X-strålarna, efter uppfinnaren även kallade *röntgenstrålar.*

Röntgenstrålarnas förnämsta egenskap är deras förmåga att genomtränga ogenomskinliga kroppar, vilka likväl till

följd av olika absorptionsförmåga genomträngas i olika grad av röntgenstrålarna. Ämnenas absorptionsförmåga följer en lag av anmärkningsvärd enkelhet, i det den hos ett elementärt ämne stiger med ämnets atomvikt. Sålunda framstå vid genomstrålning av människokroppen tydligast de kalciumhaltiga benen, emedan Ca har ordningstalet 20 i elementens periodiska system vid fortlöpande numrering och följaktligen överträffar absorptionen hos de rikligast förekommande elementen i kroppen, vilkas ordningstal äro vida lägre, nämligen H (1), C (6), N (7) och O (8).

Absorptionen hos en kemisk förening är helt enkelt lika med summan av absorptionen hos dess atomer, d. v. s. absorptionen för röntgenstrålar hos en atom är oberoende av om atomen är elementär eller utgör en beståndsdel i en kemisk förening.

Metaller, såsom koppar, silver, bly, guld, platina i tunna skivor, genomsläppa röntgenstrålarna delvis; platina mindre än koppar, silver och bly minst, så att en 1.5 mm tjock blyplåt är nästan ogenomtränglig, varför också bly användes såsom skydd mot röntgenstrålar.

Det är märkligt att under olika omständigheter uppstå olika slag av röntgenstrålar, vilka skilja sig från varandra genom sin genomträngningsförmåga och man talar därför om röntgenstrålarnas hårdhet, varvid man som hårda strålar betecknar dem, som äga stor förmåga att tränga igenom, och som mjuka de strålar, som i större grad absorberas av ett ämne. Röntgenstrålarnas hårdhet är huvudsakligen beroende av den strömspänning, med vilken man driver röret, och tilltar med stigande spänning, ty ju större hastighet elektronerna ha, då de stöta mot antikatoden och där bromsas i sin framfart, desto större äro de utsända stålarnas hårdhet. Då emellertid bromsningen icke är lika plötslig för alla elektroner, äro de från ett rör utgående röntgenstrålarna icke homogena,

d. v. s. de äro icke av samma hårdhetsgrad, det är en blandning av strålar av olika hårdhet.

I motsats till katodstrålarna avlänkas röntgenstrålarna ej alls från sin rätlinjiga väg av magnetiska eller elektriska fält och därav sluter man sig till att de icke kunna bestå av elektriskt laddade små partiklar. Däremot hava röntgenstrålarna den synnerligen viktiga egenskapen att göra luften, genom vilken de gå, elektriskt ledande eller som det heter „ionisera“ *) den.

Genom försök gjorda av *Barkla* och *Marx* är röntgenstrålarnas optiska natur fastställd och *Marx* har påvisat, att röntgenstrålarna liksom ljuset fortplantas med en hastighet av $3 \times 10^{10} \frac{\text{cm}}{\text{sek.}} = 300{,}000 \frac{\text{km}}{\text{sek.}}$

Emedan röntgenstrålarna kunna polariseras, måste deras ljusvågor vara transversala och det har visat sig att våglängden för röntgenstrålarna är högst 10^{-5} cm. Ju kortare våglängden är, dess hårdare är strålen. Röntgenstrålarnas svängningstal är ofantligt stort, 1,000—10,000 gånger större än svängningstalet för det synbara ljuset. I motsats till vanligt ljus undergå röntgenstrålarna icke någon brytning i prismer och vatten eller kolsvavla inom glimmerkärl, med vilka *Röntgen* utfört särskilda experiment.

Röntgen fann, att då hans X-strålar träffa en kropp, erhåller denna egenskapen att själv utsända strålar, de s. k. sekundära X-strålarna. Tack vare *Barklas* och *Sadlers* undersökningar visade det sig, att från den träffade kroppen i själva verket utgå tre slag av strålning: 1) spridningsstrålning, eller en sekundär diffus röntgenstrålning, som är av samma slag och hårdhet som de infallande röntgenstrålarna och utsändes i alla riktningar,

*) Med joner förstår man som känt elektriskt ledande atomer eller grupper av atomer, sådana de uppträda t. ex. vid elektrolysen.

om ock med olika intensitet i olika riktningar; 2 karaktäristisk röntgenstrålning, enligt *Barkla* och *Sadler* egenstrålning eller fluorescensstrålning, en röntgenstrålning, som är homogen och till sin natur icke beroende av den infallande strålningen, utan i allo bestämd av den träffade kroppens egen beskaffenhet; 3) sekundära katodstrålar, en korpuskulärstrålning av elektroner.

En av röntgenstrålarnas förnämsta egenskaper, som särskilt inom den medicinska vetenskapen fått en stor användning, är deras inverkan på den fotografiska plåten.

Röntgenstrålarna för diagnostiskt ändamål, särskilt vid de kroniska periapikala granulationshärdarna.

Främst tack vare *Diecks* grundläggande arbete av år 1909, men även till följd av flere andra vetenskapsmäns omfattande undersökningar och specialverk om röntgenbilden som diagnostiskt hjälpmedel i tandläkekonsten, har den odontologiska röntgentekniken genomgått en hastig utveckling. Bland författare, som särskilt rört sig på detta område, må jag nämna *Cieszynski*, *Faulhaber* och *Neumann, Hauptmeyer, Pordes, Reinmüller* och *Burchard*, *Weski.*

Med röntgenstrålarnas hjälp kunna vi i många fall fastställa förekomsten av patologiska förändringar i tanden och dess omgivning i käkbenet, och samtidigt avgöra vilken terapi som är den bästa och huru prognosen kommer att ställa sig. Ofta kunna vi även följa med sjukdomsprocessens förlopp och övervaka gjorda ingrepp. Röntgenstrålarna äro därför av ett oskattbart värde för tandläkaren, särskilt för diagnostiskt ändamål.

Gäller det röntgendiagnostik inom tandläkekonsten, är det nästan uteslutande den fotografiska plåten eller filmen, som kommer till användning, och vanligast är den intraorala fotograferingen, varvid filmen självklart är lämpligast.

Enligt *Leix*[43]) är det vid röntgenfotografering av käkpartiet framförallt 5 punkter, vilka man måste taga i betraktande:

1) Patientens ålder, som spelar en viss roll, emedan förkalkningen i benet hos en yngre person icke är lika intensiv som hos en fullvuxen eller äldre person.
2) Avståndet från rörets brännpunkt till objektet (fokushuddistansen).
   Bilden vinner i skärpa och skönhet om man förlänger avståndet från fokus till objektet, men enligt *Dieck*[10]) bör detta avstånd vara 35 cm.
3) Rörets hårdhetsgrad.
   Som regel gäller att man för att erhålla goda kontraster i bilden bör använda ett mjukt rör. I praktiken skiljer man nämligen mellan fem strålgrupper resp. rör: mycket mjuka, mjuka, medelhårda, hårda och mycket hårda. För fotografiskt ändamål användes hälst ett rör, vilket uppmätt med Wehnelts kryptoradiometer motsvarar en hårdhet av 6—7 W (Wehneltgrader).
4) Rörets belastning.
   Ju högre belastning eller ju mera strom man sänder genom röret, dess kortare expositionstid.
5) Fixerandet av objektet, som skall röntgenfotograferas. *Dieck*[10]) framhåller, att man kan bestämma storleken av det bestrålade objektets skuggbild på plåten genom:
   a) objektets storlek,
   b) ljuskällans avstånd från objektet och
   c) fotografiska plåtens resp. filmens avstånd från objektet.

Han har räknat ut, att vid central projektion av en 2.2 cm lång tand på 35 cm avstånd från ljuskällan blir skuggbilden, då filmen är 5 mm bakom tanden, 0.3 mm

större än objektet och tilltar med 0.3 mm för varje sträcka av 5 mm, som filmen avlägsnas från objektet.

För att erhålla en skuggbild av samma storlek som tanden bör centralstrålen riktas över rotspetsen vinkelrätt mot den linje, som tänkes halvera vinkeln, som bildas av tandens längdaxel och filmplanet.

För att underlätta inställandet har *Dieck* funnit på ett mycket praktiskt instrument, vilket särskilt för nybörjare kan vara till stor nytta. Emellertid har man under senaste år gjort specialröntgenapparater för tandläkare (såsom t. ex. Ritters apparat, Dental-Heliodor, Dental-Aristos enl. Oscar Weski m. fl.), vilka i hög grad förenkla röntgenfotograferingen.

Vill man tyda en röntgenbild, bör man äga en grundlig kännedom om såväl anatomiska som patologiska förhållanden och med en viss försiktighet, samt först efter en skarp kritik, ställa diagnosen. Detta gäller icke minst då man skall diagnostisera kroniska periapikala granulationshärdar och det är därför mest praktiskt att i något modifierad form följa den av *Weski* [101]) uppställda röntgenologiska indelningen av dessa, nämligen:

1. *Granulerande periodontitis,* varvid alveolens intakta corticalis å röntgenbilden synes som en fortlöpande linje, om ock något förskjuten, omgiva hela tandroten.

2. *Röntgengranulom,* varvid alveolens corticalis synes som en vid granulationshärden avbruten linje. Röntgengranulomen kunna innefatta följande patologiska processer:

a) granuloma simplex,
b) abscess,
c) epitelgranulom och
d) liten cysta.

3. *Röntgencysta,* som å bilden bör avteckna sig väl begränsad, ofta med en mörkare randlinje till följd av

skleros, s. g. s. rund och av ett körsbärs storlek. Vid något större cystor ser man vanligen granntänderna förskjutna.

Om man enligt denna indelning kan röntgenologiskt skilja mellan tre olika slag av kroniska periapikala granulationshärdar, vilket även i allmänhet är tillfyllest för att fastställa terapien och prognosen, särskilt om man därjämte iakttar kliniska förhållanden, så förekomma dock fall, då röntgengranulomen kunna misstydas. Sålunda är det ofta svårt att bestämma granulationshärdens utbredning, isynnerhet i labial-palatinal resp. lingual riktning och i allmänhet synes grannlationshärden å bilden mindre än den i själva verket är. Det är nämligen icke ovanligt att man vid rotspetsen å röntgenogrammet endast ser en liten skugga, som vid operationen befinnes vara en relativt stor granulationshärd. Misstag kunna även uppstå därigenom, att större granulom eller cystor växa förbi granntänderna, varvid dessa, då rötterna råka in i skuggan, även synas vara sjuka, medan de i verkligheten ligga framför eller bakom granulationshärden.

Likaså är det ofta svårt att fastställa rötternas resp. granulationshärdarnas förhållande till sinus maxillaris, canalis mandibularis, foramen incisivum, foramen mentale m. m. och råkar man tillfälligtvis projiciera t. ex. foramen mentale eller foramen incisivum på spetsen av en rot, kan man lätt taga den därigenom uppkomna skuggan på filmen för en granulationshärd vid den ifrågavarande roten.

För att ställa riktig diagnos kan det därför vara skäl att taga röntgenfotografier från något olika sidor. Härvid bör man likväl icke gå för långt, ty det är icke alldeles uteslutet att man, om patienten råkar ha idiosynkrasi för röntgenstrålar, kan vålla en mindre komplikation. Sålunda har *Leix*[45]) i ett par fall efter röntgenfotografering iakttagit en epilation på huvudet och *K. Greve* [21]) omtalar ett fall då röntgenstrålarna, vid upprepad fotografering, skadade skäggväxten på en patient.

Röntgenstrålarna för terapeutiskt ändamål, närmast djupterapi.

Vid terapeutisk användning av röntgenstrålarna skiljer man mellan yt- och djupterapi, av vilka den förra huvudsakligen användes för sjukdomar i hud och hår samt den senare vid behandling av organ eller vävnadspartier, vilka äro mer eller mindre djupt under huden. Vid djupterapi måste strålarna följaktligen tränga genom huden, muskler eller benvävnad m. m. för att träffa det organ man önskar behandla.

För ytterapi betjänar man sig av mjuka strålar, vilka utöva den största verkan på cellerna i huden, och i vävnaderna äga en genomträngningsförmåga av högst $^1/_3$—$^1/_2$ cm. Vid djupterapi finna däremot de starkt penetrerande, hårda strålarna användning, ty endast därigenom erhåller man en nödig kvalitativt homogen strålning, vilket ock *Dessauer* betonar (Bd I, s. 7): „*Für biologische Zwecke ist eine Röntgenstrahlung dann qualitativ homogen, wenn sich das Mischungsverhältnis der Strahlen beim Wandern durch den Körper nicht merkbar verändert*".

Emellertid är det icke nog med en kvalitativ läkemedelshomogenitet, utan man måste också försöka åstadkomma en kvantitativ homogenitet, d. v. s. en viss mängd av röntgenstrålkraft på olika djup under huden. Ty för att säkert kunna utnyttja skillnaden i känslighet, hos olika vävnader bör man icke bara låta en och samma art av strålning påverka de olika vävnaderna, utan också giva olika mycket av denna strålkraft.

Tack vare de senaste årens uppfinningar och tekniska framsteg är också problemet, att i praktiken giva en bestämd mängd av röntgenstrålar, löst. Av särskilt stor betydelse äro de s.k. gasfria eller elektronrören (glödkatodrören), vilka kunna drivas med en maximalspänning av 180,000 —240,000 volt och därvid giva synnerligen starkt genomträngande och under samma omständigheter i det närmaste samma strålning. I dessa rör består katoden av en trådspiral, vilken upphettas till vitglödning genom en särskild lågspänd ström. Genom att variera styrkan av denna ström, varieras glödspiralens värmegrad och därigenom regleras strålningens intensitet eller antalet elektroner, som per tidsenhet träffa antikatoden. Däremot beror strålarnas hårdhet icke av glödtillståndet, utan av den anbragta spänningen, som bestämmer elektronernas hastighet.

Rörets hårdhet bestämmes av spänningsskillnaden mellan katod och antikatod och kan mätas med längden av en parallellgnista mellan tvänne elektroder, en spets och en platta, eller med t. ex. den tidigare nämnda Wehneltska kryptoradiometern.

För jämförelses skull inför jag här en tabell över Wehneltgrader och motsvarande parallellgnista i cm samt strålningsnaturen (enligt *Tallqvist*):

Wehneltgrader	—	2	5	6.5	7.5	8	9	10—11		
Parallellgnista i cm	1	2	7	10	13	16	19	22	23—30	över 30
Strålningsnatur ..	mycket mjuk			mjuk		medel-hård		hård	mycket hård	

Ju högre spänningen, ju längre parallellgnistan är, dess hårdare strålar erhållas. Genom att använda stigande spänning och samtidigt med lämpligt filter absorbera de i strålningen förekommande mjukare strålarna innan de nå människokroppen, närmar man sig en *kvalitativ strål-homogenitet.*

Såsom filter användes hälst en metallplatta, alldeles homogen och lika tjock överallt. I stället för det tidigare använda aluminiumfiltret har *Wintz* infört zink- och *Dessauer* föreslagit kopparfiltret. Då dessa tunga metaller äga en mycket högre absorptionskoefficient än den lätta aluminium-metallen, kan man, för att nå samma filtreringsverkan, bruka vida tunnare filter, som äro lättare att hantera och mindre än sådana av aluminium minska strålningen genom spridningsförlust. Ju hårdare en strålning är, dess starkare måste den filtreras. Jämför man de olika filtren med varandra med hänsyn till minskningen av en strålnings hela intensitet, finner man [enligt *Martius*[54])] att 2.2 cm aluminium motsvarar 1.0 mm zink och 0.9 mm koppar.

Vill man emellertid skydda huden för de i filtret uppkomna mjuka sekundär-strålarna, kan man lägga ett tunt trä- eller celluloidskikt mellan filtret och huden.

För att fastställa dosen för yt- och djupterapi finnes en mängd mätapparater, såsom kromodiameter av Holzknecht, radiometer av Sabouraud-Noiré, kromoradiometer av Bordier, Fürstenauska intensimetern m. fl.

Då man emellertid vid mätning med dessa instrument kan erhålla rätt ojämna resultat, har man börjat frångå dem och grundar sig det praktiskt bästa sättet att mäta röntgenstrålarnas kraft på deras egenskap att ionisera luften. Emedan strålmängden i kroppens vävnader är beroende icke allenast av fokushudavståndet — ty strålkraften avtager ju med kvadraten på avståndet — utan även av strålarnas absorption och spridning, ha noggrannare mätningar av röntgenstrålarnas intensitet i det inre av människokroppen utförts av *Friedrich,* men fullt riktiga värden har *Dessauer* jämte sina medarbetare, bl. a. *Vierhaller*, genom ett energiskt treårigt arbete lyckats fastställa. Tack vare detta fruktbringande arbete kan man i de skilda fallen ganska bestämt säga huru stor röntgen-

energi verkar på en viss punkt i människokroppen, och är det sålunda även möjligt att åstadkomma en *kvantitativ homogenitet.*

Huru man kommit till detta resultat kan emellertid icke inom ramen för detta arbete återges.

Att röntgenbestrålningen utvecklats i så hög grad, som under de senaste åren varit fallet, beror till stor del på att bestämda grundsatser (doser) uppställts för behandling av särskilda åkommor. För att erhålla en biologisk mätningsenhet (erytemdosen) betjänar man sig av huden och beteckna *Seitz* och *Wintz* erytemdosen som *hudenhetsdos* (H E D), varmed de förstå den strålmängd, som på en frisk människohud efter 8—14 dagar framkallar en lätt rodnad och efter 3 veckor en svagt brun färg. Beroende av om man använder hårda eller mjuka strålar uppnås denna verkan på längre eller kortare tid. Den friska huden på samma ställe hos olika personer reagerar nästan lika vid samma intensitet och samma hårdhet hos strålarna, dock brukar ljusa och yngre personers hud vara känsligare än mörka och äldre personers.

Bl. a. har *Dessauer* och *Baumeister* uppställt utförliga tabeller, vilka angiva huru många procent av en bestrålning finnas i varje centimeter av ett vattenskikt av 10 cm höjd. Har man så fastställt den procentuella djupdosen, visa oss tabeller djupdosen för olika avstånd och fältstorlek.

För att kort sammanfatta det föregående om djupterapi, bör man:

1) vid högsta spänning sörja för att en fullt konstant strålning upprätthålles,
2) välja ett lämpligt filter,
3) bestämma huddosen, och
4) enligt tabeller för olika strålhårdhet, fokushudavstånd och fältstorlek beräkna djupdosen.

Röntgenstrålarnas biologiska egenskaper och verkan.

Vidkommande röntgenstrålarnas biologiska verkan i allmänhet har man funnit att olika cellformer äro i olika grad känsliga för röntgenstrålarna. Man talar därför om olika celltypers och vävnaders *olika radiosensibilitet.* Medan många vävnader och cellarter mycket snart röna inflytande av röntgenstrålarna och lätt förstöras, visa andra en synnerligen stark motståndskraft t. o. m. mot starka stråldoser.

För att förklara detta förhållande uppställde *Schwartz* lecitinhypotesen, nämligen att röntgenstrålningen orsakade en sönderdelning av det i cellerna befintliga lecitinet. Denna hypotes har emellertid kullkastats av *Perthes, Hertwig* m. fl., vilka påvisat att röntgenstrålarnas angrepps-punkt står att söka i *cellkärnan,* och på grund av denna kärnteori har *Hertwig* indelat alla celler så att de inrymmas mellan tvänne poler, den organotypiska och den cytotypiska polen. Därvid betecknar den organotypiska polen de fullvuxna, mogna, bestående cellerna, medan till den cytotypiska formen av celler räknas de raskt levande, unga, i tillväxt stadda cellerna. Enligt denna indelning har man iakttagit att radiosensibiliteten i allmänhet är dess större ju mer cellerna närma sig den cytotypiska formen. Sålunda finner man en särskilt stor känslighet för röntgenstrålarna hos epitelceller i huden och tarmen, hårfollikelceller och de

maligna tumörernas celler, vilka alla utmärka sig genom en hög reproduktiv kraft. De mindre differentierade cellerna såsom lymfocyter, leukocyter, fibroblaster, endotelier m. fl. äro också känsligare för strålning än de mera differentierade cellerna i ett parenkymatöst organ eller cellerna hos ett muskel- och nervsystem.

Känsligare än alla andra normala och patologiska celler i organismen äro emellertid den lymfoida apparatens celler samt celler av myeloid härstamning. Dessa förstöras nästan explosionsartat, medan hos alla andra celler mellan behandling och sönderfall förefinnes en mer eller mindre lång latenttid.

Caspari anmärker att man möjligen kunde sätta radiosensibilitetetens lagbundenhet hos cellerna i samband med mängden av och särskilt det tillfälliga tillståndet hos kromatinet, vilket ock bl. a. *Perthes* antytt.

Om röntgenstrålarnas biologiska verkan skriver *Caspari* (s. 13): „Jedenfalls ist soviel sicher, dass *die Wirkung der Strahlen im erster Linie auf den Zellkern gerichtet ist, dass die Zellarten, die am regenerationsfähigsten sind, im Allgemeinen am empfindlichsten sind, und dass bei Zellen gleicher Art die in der Regeneration begriffenen Kerne empfindlicher sind als die ruhenden.*"

Caspari påpekar emellertid, att om ock cellkärnans radiosensibilitet är mycket stor i förhållande till protoplasmat, så angripes dock även protoplasmat primärt och icke allenast till följd av att cellkärnan blivit förstörd. Vid mikroskopisk undersökning kan man konstatera att i celler, som blivit röntgenbestrålade, förekommer en grumling och dålig färgningsförmåga hos protoplasmat och cellkärnan, vilken senare undergår en skrumpningsprocess med vakuolbildning.

Däremot godtager *Caspari* icke den åsikt, som förfäktas av flera auktoriteter, att cellerna äro känsligare för röntgenstrålarna om ämnesomsättningen är livligare, och hänvisar även till *Halthusen*.

Den största rollen vid röntgenterapien spelar enligt *Caspari* bindvävnaden och han anser att såväl den merendels uppkomna hyperleukocytosen som den lokala förstöringen av kapillärer och kärlendotel är av sekundär betydelse och att dessa böra tagas i betraktande endast som understödande moment.

Emellertid är en bestrålnings verkan beroende icke allenast av dosen, utan även av sättet, på vilket dosen gives. Sålunda gör en och samma dos, om den är fördelad på flera fält och en längre tid, en annan verkan än om den ges på ett enda fält och kortare tid. I varje fall kan man dock icke förklara resultatet av en röntgendjupterapi allenast genom en lokal strålverkan, utan måste det ännu något till, varigenom den gynnsamma verkan uppnås. Detta kan man förklara så att genom bestrålningen uppstår en cellnekros, som avger på hela organismen verkande obekanta kroppar, vilka *Freund,* på grund av deras karaktär av hormoner, betecknar som *cellsönderfallshormoner.* Cellernas sönderfall tänkes följaktligen stegra organismens motståndskraft och samtidigt utöva en kemotaktisk fjärrverkan på fibroblasterna, som leder till proliferation och tillväxt av bindvävnad. Drar man slutsatsen av denna uppfattning, bör man vid djupterapi giva en så stark dos, att en tillräcklig nekros uppstår för att genom hela organismen utöva en så intensiv inverkan på fibroblasterna som möjligt. Men nekrosen får icke vara så stark, att dess giftverkan vid resorption för beständigt förlamar organismens skyddskrafter, i stället för att reta dem. Man dödar icke hela sjukdomshärden, utan man skadar den blott mer eller mindre och gör samtidigt hela organismens hjälpkrafter rörliga.

Huruvida det här omtalade antagandet av röntgenstrålarnas biologiska verkan på ett organ eller ett cellkomplex är riktigt, är ännu för tidigt att säga, men omöj-

ligt är det icke att man är på den rätta vägen och att man i en icke alltför avlägsen framtid skall hava frågan fullständigt löst till gagn för den lidande mänskligheten.

Vilken oerhörd kraft röntgenstrålarna äga inser man om man betänker, vilket också *Dessauer* påpekar, att en het kompress eller en klunk hett vatten tillför kroppen en flere gånger större energimängd än den mängd X-strålar, vilken vid en olämplig anordning kan orsaka svåra cellnekroser.

Men vad här är biologiskt verksamt, de genom de sekundära katodstrålarna uppkomna elektronerna *(Barklas uppfattning)*, ionisation eller båda i förening eller också någonting annat, det är ännu på hypotesstadiet.

Kroniska periapikala granulationshärdar och fokal-infektion.

Liksom pulpan vid framträngande karies genom nybildning av dentin i vissa fall försöker upprätta en skyddsvall mot den kariösa härden, på samma sätt bildar organismen en skyddsinrättning för att mota ur tanden utträngande infektionsämnen. Sålunda uppstår vid en sönderfallen pulpa genom kronisk irritation av mikroorganismer och deras ämnesomsättningsprodukter en förändring i rothinnan, som består däri att denna, såsom varande en bindvävnad utan skydd av epitel, utvecklas till granulationsvävnad. Detta framhålles särskilt av *Partsch*, som skriver hos *Kneschaurek*[36]) (s. 48): „*Es scheint demnach diese aus Granulationsgewebe aufgebaute Neubildung nicht so sehr das Produkt eines spezifischen Entzündungsprozesses, als vielmehr gesetzmässig auftretender, dem Epitelverlust folgende Gewebsreaktion*".

Liksom en granulationsprocess i allmänhet försiggår utan smärta och nämnvärda symptom, så sker det även här. Och så uppkommer oftast omärkbart vid rotspetsen en granulationshärd, vilken har till ändamål att tjänstgöra som ett bakteriefiltrum och sålunda bildar ett skyddsorgan för djupare liggande vävnader. Enligt *Partsch*[69]) kan man i de periapikala granulationshärdarna få se köttfibrer och andra matrester, förruttnelseprodukter, jästceller, ja t. o. m. staniolpapper m. m. Dylika granulationshärdar kunna bäras i åratal, ja i årtionden i munnen utan att patienten har en aning om dessa, men ofta inträder en förändring i

kampen mellan granulomet och sönderfallsprodukterna, i det att granulationsvävnadens motståndskraft av en eller annan orsak minskas och de „uppväckta“ bakterierna orsaka en akut inflammation.

Makroskopiskt synas de kroniska periapikala granulationshärdarna som mjuka, ofta solida köttklumpar, till storleken mycket olika. Ibland kunna de växa så stora att de även draga sin omgivning med sig och kunna perforera t. ex. canalis mandibularis, incisivus eller nosolacrimalis, antrum m. m. De sitta i regel omkring apex såsom en förlängning av tandroten och äro till formen merendels runda eller päronformiga. Ytan är vanligtvis glatt och utan någon iögonfallande oregelbundenhet och till färgen äro granulomen oftast grå-vita.

De sluta sig till roten på olika sätt. Vanligtvis omsluta de som sagt rotspetsen, men stundom kan en förtjockning i periodontiet sträcka sig, mer eller mindre utbredd, ensidigt på rotspetsen, emellanåt på sidan av roten eller hos tänder med flere rötter emellan dessa; de kunna även utvecklas hos dylika tänder vid endast en av rötterna, medan de övriga gå fria, eller också hava alla rötter var sin eller en gemensam granulationshärd. Vid samma rot har man också kunnat anträffa flera granulom.

I rotspetsen av en tand med granulationshärd kan man i en del fall se tvänne slags förändringar, antingen cementhypertrofi eller resorption. Är granulationshärden genom fistelbildning i förbindelse med munhålan, så att saliven kan tränga sig in till denna, finner man ofta rotspetsen betäckt av konkrementer.

Av stor diagnostisk och praktisk betydelse äro de förändringar, som uppstå i käkbenet, usurerna. Dessa skilja sig från varandra, beroende på om granulationshärden är en solid nybildning eller innehåller en epitelbeklädd hålighet. I förra fallet är usuren icke jämn, utan dess väggar äro ojämnt gnagda och omgivna av osteofyter.

Till sin histologiska byggnad kunna granulationshärdarna vara rätt olika, men enligt *Römer* [86]) hava dock alla dessa nybildningar — med undantag av cystorna — gemensamt:

1) Ett fast, trådigt bindvävshylle, som likt en kapsel avgränsar hela nybildningen från benet och förenas med tandroten genom att den omedelbart övergår i pericementets fasta bindvävstrådar.
2) En påfallande riklig mängd av cell-element, som förekomma tillsammans med en anhopning av vanliga små rundceller.
3) En synnerligen stor rikedom av nybildade och utvidgade blodkärl.

Av något annan åsikt om punkt 1) är *Mayrhofer* [55]) i det han talar om nakna och avkapslade granulom, av vilka de senare i motsats till de förra äro skarpt begränsade på grund av att de omgivas av ett tjockare eller tunnare bindvävsskikt. *Raunslund* [78]) skiljer likaså mellan tvänne huvudtyper: 1) Enbart granulationsvävnad och 2) granulationsvävnad jämte en fibrös kapsel omkring hela nybildningen. Även *Riha* [80]) talar om två olika granulationsformer, nämligen 1) med en fast bindvävsmembran omgivet granulom, som sitter som en huva på rotspetsen och följer med denna in toto såsom ett bihang vid extraktion; 2) vanligare granulom varvid den membranösa begränsningen finnes endast åt ett håll, medan granulationsvävnaden åt de andra hållen växer vidare, liknande en infiltrerande tillväxt av nybildningen. *Leix* [44]) säger sig liksom *Williger* iakttagit att granulomen oftast omslutas av en fast kapsel. Vid små granulom av ett senapskorns storlek har han icke sett någon utpräglad kapsel, men väl om granulomet uppnått en ärts storlek.

Om man av praktiska skäl följer den av *Weski* före-

slagna och här tidigare angivna (s. 9) röntgenologiska och histo-patologiska indelningen av kroniska peripikala granulationshärdar, har man:

1) *Granulerande periodontitis,* varmed förstås, såsom av namnet framgår, en i periodontiet förekommande mindre granulationshärd, vilken utvidgat periodentala rummet, men icke ännu genomträngt alveolens corticalis.

Denna periodontitis motsvarar den första av de två morfologiskt olika typer *Kneschaurek* [37]) talar om, nämligen: 1) som kännetecknas av att periodontiet synes böja sig ut från rotspetsen och att alveolens corticalis i trakten av apex är utan avbrott; 2) som — om än aldrig så litet — vid rotspetsen vållar ett avbrott i kortikallinjen.

Kneschaurek anser det möjligt att uppkomsten av det ena eller andra slaget av ovannämnda granulationstyper kunde bero på följande omständigheter: Har en tandrot endast ett foramen apicale eller är ett av foramina, i motsats till de andra öppningarna av den trädlikt förgrenade kanalen i rotspetsen, avgjort större, vilket vanligtvis är fallet, så stiger genom denna öppning en infektion på ett eruptivt sätt direkt upp i alveolarutskottet, från vilket sedermera, alltså sekundärt, följer ett angrepp av bakterier och toxiner på rotspetsens *yttre sida,* varvid periodontiet på vissa ställen och i olika grad offras och man erhåller bilden av typ 2. Söka sig bakterierna resp. de kemiskt retande toxinerna jämförelsevis samtidigt genom flera ungefär lika små foramina ut ur roten, så föranleder detta koncentriskt försiggående och inbördes likartade angrepp, att periodontiet från början på en längre sträcka (större yta) utvecklas till en jämn, inflammerad förtjockning, som har till följd en mer eller mindre klotformig förskjutning av alveolens kompaktaskikt från rotspetsen, varvid typ 1 uppkommer.

2) *Röntgengranulom,* större granulationshärdar, vilka brutit sig igenom alveolens corticalis och i större eller

mindre utsträckning förstört den spongiösa benvävnaden vid den ifrågavarande tanden. På grund av histologiska eller patologiska olikheter skiljer *Weski* mellan fyra olika slag av röntgengranulom:

a) Granuloma simplex, vilket enligt *Römer* [85]) är en liten, solid nybildning utan någon ihålighet och hos vilken påträffas endast granulationsvävnad jämte inneliggande lymfoidceller och rikligt med bindvävsceller, men intet spår av epitel. *Weski* [101]) anger att det är ett solitt granulom med eller utan kapsel.

b) Abscess, som uppkommer genom en degenerationsprocess i granulationshärden till följd av infektion, varvid det bildas var och vid riklig varanhopning eventuellt genombrott utåt under den kliniskt välkända bilden av hud- eller tandköttsfistel. Är avsöndringen ur abscessen obetydlig, så kan fistelöppningen, som vanligen är omgiven av en granulationsvall, så att den något höjer sig över ytan, för en tid sluta sig, i det att ett tunt epitelskikt betäcker öppningen, men den lilla knoppformiga upphöjningen förlorar knappast sin rodnad. Genom förnyad ansamling av sekret ur granulationshärden springer under svaga tryckartade smärtor fistelmynningens epitelskikt åter sönder, varvid man ånyo erhåller bilden av en fistel.

Avlägsnar man tanden eller bildar granulationshärden ärrvävnad, sluter sig även fistelgången. Dess granulationer förvandlas till en ärrvävnad, som överdrages av epitel. Småningom blir ärret allt fastare, bleknar och en vitaktig, kännbar liten knöl kvarblir som rest av fistelärret.

c) Epitelgranulom, varmed förstås en nybildning, som förutom granulationsvävnad även innehåller epitelceller.

d) Liten cysta, som jag skulle förklara vara ett epitelgranulom med ett eller flera små hålrum.

Römer gör en skarp åtskillnad mellan granulom och

rotcystor i det han skriver (s. 601): „Nur die soliden Wucherungen möchte ich als Granulome bezeichnen und alle, welche auf dem Durchschnitt einen Hohlraum erkennen lassen, der mit Epithel ausgekleidet ist, als Zahnwurzelcysten." Andra författare tala först då om rotcystor, då granulationshärden vuxit åtminstone till ett körsbärs storlek och med en epitelklädd vägg innesluter ett med serös vätska uppfyllt hålrum, alltså motsvarande den av *Weski* under namn av:

3) *Röntgencysta* betecknade granulationshärden.

Uppkomsten av de radikulära cystorna har givit anledning till många olika meningar. Sålunda ha flera hypoteser om granulom - resp. cystaepitelets härstamning uppstått. *Magitôts* åsikt, att detta epitel vore bildat av cystaväggens bindväv genom „transformation" [*Schwanck*[80])] kan, såsom varande betydelselös, förbigås, däremot är *Grawitz'* teori, att epitelet skulle härstamma från munnens slemhinna och genom fistelgången nå granulomet, av ett visst intresse. Denna teori har emellertid delvis blivit vederlagd av *Astachoff*[2]), som i sitt år 1909 publicerade, omfattande arbete om rotcystorna anför, att de flesta cystors epitel leder sitt ursprung från *Malassez'* epitelanhopningar. *Becker* anmärker också om *Grawitz'* teori [enl. *Selmer-Olsen* [90])] att det är svårt att förstå, huru en förvandling kan försiggå från var till serös vätska utan bakterier.

Astachoff[2]) framhåller att man kan fastlå, att mellan rothinnans bindvävsbuntar kvarstå hos den fullvuxna människan embryonala epitelrester, och säger sig i flertalet präparat hava iakttagit dylika epitelrester, vilka år 1885 först påvisats av *Malassez*. Detta har senare bekräftats av flera vetenskapsmän, bl. a. *Kajava*[35]) hos oss.

Man har sålunda funnit att vid tandutvecklingen emaljorganet icke allenast omger den del, som senare utgör tandkronan, utan fortsätter som en epitelskida mot den

blivande roten och bestämmer dennas form. På inre sidan av denna epitelskida lägga sig odontoblaster, varefter rotens dentifikation börjar. När epitelet så har fullgjort sin uppgift, blir det av bindvävnaden, som omgivit det hela, söndersprängt i små epitelcellöar. Av dessa förstöras möjligen en del, medan andra, särskilt de närmare apex varande, i regel bevaras.

Numera antar man allmänt, att dessa epitelanhopningar genom i rothinnan uppkommen retning med efterföljande vävnadsförändring drivas ur sin vila och börja föröka sig. Sålunda skriver *Römer* [85]) (s. 610): „Wir dürfen also annehmen, dass alle chronischen Reize, durch welche eine Hyperämie der Wurzelhaut verursacht wird, eine Wucherung der im Periodontium etwa vorhandenen Epithelreste eintreten kann, die zu einem Epithelgranulum beziehungsweise einer Zahnwurzelcyste führt."

Huru cystan bildas ur ett epitelgranulom är också en sedan länge dryftad fråga och ännu för c:a ett år sedan (januari 1923) upptogs den till behandling å ett möte av „Deutsche Gesellschaft für dentale Anatomie und Pathologie" [101]), varvid åsikterna fortfarande voro delade. Medan sålunda *Römer* förfäktade *Witzels* mening, att cystan börjar genom nekros av epitelceller, vilken orsakas och främjas av det genom den kroniska inflammationen åstadkomna serösa exudatet och leukocyterna, antog *Partsch,* understödd av *Weski,* att cystan uppstår först i granulationsvävnaden. *Adloff* och *Euler* ansågo att båda utvecklingsmöjligheterna kunde förekomma.

Astachoff [2]) ansluter sig likaså till båda åsikterna, och skriver (s. 750): „Diese epitelhaltigen Wurzelgranulome sind die Folgeerscheinung einer chronischen hyperplastischen Periodontitis. Sie gehen leicht in Zysten über, am *häufigsten* in folge von eitrigen Erweichung des Grundgewebes und zuweilen infolge von degenerativen Veränderungen (schleimige Degeneration) der Zellen der Epitelzüge".

Proell [77]) har vidlyftigt beskrivit uppkomsten av en cysta och anser att granulationsvävnaden undergår en lipoid degenerativ process, i det att närmast de stora protoplasmarika cellerna, makrofager och leukocyter, förstöras. Epitelresterna, som finnas i granulomet såsom epitelklockor, tillta; epitelklockan eller -säcken brister och innehållet blir liggande mellan tanden och granulomet. Orsaken till uppkomsten av en cysta ligger, tror han, i den ömsesidiga retningen mellan bindvävnaden och epitelet.

Beckers uppfattning att cystan skulle utvecklas ur en i periodontiet förekommande blödning genom att denna bildar en hålighet, som beklädes av epitel, kan man icke, säger *Römer* [101]), taga på allvar.

De radikulära cystorna kunna vara mycket olika till storlek och emellanåt nå överraskande mått. De äro betydligt allmännare i överkäken än i underkäken, vilket beror på att tandrötan oftare förekommer i överkäken än i underkäken och att den förra med sin rika spongiosa lättare ger efter för cystans tryck, än den senare med sin mindre rika spongiosa. *Holbæck-Hanssen* [31]) framhåller att de radikulära cystorna enligt undersökningar av *Witzel* och Breslauerkliniken äro vanligast vid 20—40 års åldern.

Cystainnehållet består oftast av en alkalisk, ganska klar, något trådig, gulaktig vätska innehållande cholesterinkristaller.

Liksom man i åratal kan gå med en mindre granulationshärd utan några symptom av denna, kan ock en cysta en längre tid ligga steril i käkens spongiosa och småningom — utan smärta eller någon annan yttring — växa allt större på bekostnad av det omkringliggande benet. Det första symptom av en rotcysta som patienten känner är en tryckförnimmelse på ett bestämt ställe av käken jämte ofta åtföljande svag värk. Först då cystan vuxit så stor att den utövar ett tryck på ett nervplexus, framkallas starkare neuralgiska smärtor. Har den på ett eller

annat sätt blivit infekterad, kan man stundom finna att en dylik cysta åtföljes av feber. I många fall kan man även se en cysta tömma sig utåt genom slemhinnan, varvid fistelöppningen är synnerligen liten och icke omgiven av en granulationsvall.

Som tidigare framhållits uppstår en kronisk periapikal granulationshärd merendels vid rotspetsen av en tand, vars pulpa är död och nästan alltid infekterad. Visserligen påstår *Müller* [64]) att kroniska periapikala granulationshärdar även kunna uppstå efter trauma och genom retning av rothinnan (hyperämi) t. ex. som följd av bitning, varvid pulpan skulle vara levande, och *Priester*[75]) instämmer i det han omnämner ett dylikt fall ur sin praktik, men antagligen har *Hille* [101]) rätt i sitt uttalande (s. 101): „Ich habe solche Fälle noch nicht gesehen. Wo es scheinbar so war, waren die Granulationen von benachbarten Zähnen um den Zahn mit lebender Pulpa herumgekrochen bzw. es handelte sich bei nicht apikal gelegenen Granulomen an pulpentoten Zähnen um akzessorische Foramina." *Preiswerk* [74]) skriver också (s. 125—126): „ — befremdend aber klingt die Mitteilung von *Malassez* und *Kirmisson,* welche solche Wurzelgranulome an völlig *intakten* Zähnen gesehen haben wollen. Diese wären genetisch nur so zu erklären, dass eine hämatogene Infektion, vielleicht im Anschluss an eine Trauma, stattgefunden hätte."

På tal om de kroniska periapikala granulationshärdarna kan jag icke underlåta att omtala den förmodan, som bl. a. *Römer* [84]) uttalat, nämligen att ett enkelt granulom med jätteceller kunde utbildas till ett sarkom och ett epitelgranulom under vissa omständigheter till ett karcinom. Själv har jag en gång iakttagit ett fall, vid vilket man vore frestad antaga att ett sarkom på vänstra sidan i överkäken uppstått ur en granulationshärd vid + 2.

På grund av etiologien för de kroniska periapikala

granulationshärdarna kan man förstå, att de oftast äro infekterade, antingen ur rotkanalen eller på hämatogen väg. Enligt *Hildebrand* [27]) har *Ulrich* m. fl. också visat, att antalet granulom, uppkomna genom hämatogen infektion, är mycket större än man hittills antagit.

Bland mikroorganismer, som förekomma i granulom, nämner *Leix* [44]) leptothrixarter, trådsvampar, samt i enstaka fall aktynomyces och tuberkelbaciller, men enligt *Thjøtta* [95]) äro de bakterier, som nästan alltid förefinnas i infekterade granulom gröna streptokokker allena eller stundom jämte stafylokokker. *Idmans* [33]) undersökningar, särskilt av periostala abscesser, vilka uppstått i anslutning till pulpagangrän, visade emellertid att de obligat anœroba bakterierna voro vida överlägsna de syretoleranta bakterierna.

Närmast tack vare röntgenstrålarna som diagnostiskt hjälpmedel har man funnit, att de periapikala granulationshärdarna vid devitaliserade tänder äro så utomordentligt allmänna. Särskilt under innevarande århundrade har en stark rörelse uppstått mot tandläkarnes försök att rädda t. o. m. mycket dåliga tänder. Härom skriver *Hildebrand* [27]) (s. 110): „En reaktion mot odontologiens ensidiga enbart tandkonserverande och tekniska utveckling kan nämligen sägas börja först omkr. 1900, då *Hunter* i London i flera artiklar drog i härnad emot den fördömliga konserveringen av tänder genom ohygieniska metoder. Han följdes snart i Förenta staterna av andra, frågan upptogs med största intresse av läkare, tandläkare, hygienici och pedagoger och blev föremål för vetenskapliga undersökningar av flera framstående forskare, bland vilka främst märkas *Billings, Rosenow, Moody, Ulrich, Duke* och *Hartzell.*“

Det är också dessa forskare, som uppställt teorien om *fokal-infektion,* varmed förstås en infektion ur ett begränsat vävnadsparti i organismen i det att bakterier eller deras toxiner ur detta tränga sig in i blod- eller lymf-

banorna och sålunda spridas i kroppen och orsaka en allmän infektion eller en ny lokal infektionshärd. Läran om fokal-infektion — eller då det gäller munnen: oral-sepsis — har således uppstått i Amerika och den har väckt en ovanligt stor uppmärksamhet över snart sagt hela världen. Och särskilt måste odontologerna taga ståndpunkt i denna fråga, emedan av infektionsfoci de kroniska periapikala granulationshärdarna anses vara särskilt farliga.

Av sjukdomar, som munnens fokala infektionshärdar anses kunna framkalla, må här endast nämnas: ledgångsinflammationer; affektioner i hjärta, njure, appendix; lungaffektioner; störingar i levern och gallblåsan; kroniska magsår.

Till och med sinnessjukdomar tror man sig kunna förebygga och bota genom att avlägsna fokala infektionshärdar. Sålunda hänför *Cotton,* medicinaldirektör vid anstalten för sinnessjuka i Trenton (New Jersey), 25 proc. av fall, vilkas etiologi hittills varit okänd, till infektioner av dentalt ursprung [*Hildebrand*[27])].

Fysiologen *Martin H. Fischer* antar, att 80 proc. av alla interna infektionssjukdomar härstamma från kroniska inflammationer vid tandroten och han går så långt, att har fordrar att man skall betrakta varje rotbehandlad tand som en infekterad sekvester, och *Mayo,* en av Amerikas största kirurger, säger: „Den förebyggande medicinens närmaste stora steg måste utgå från tandläkarne“ [*Leth-Espensen*[47])].

Utan att här ytterligare ingå på den rikhaltiga litteratur, som under senaste tider uppkommit i Amerika om den fokala infektionen, ber jag att få hänvisa till *Leth-Espensens*[47]) doktorsavhandling: „Beitrag zur Behandlung von infizierten Wurzelkanälen“ (1923), i vilken anföres ett stort antal utdrag ur nämnda litteratur.

På grund av att en del amerikanare givit de peria-

pikala granulationshärdarna skulden till en så stor mängd infektiösa lidanden, fordra de numera att alla tänder, som enligt noggrann klinisk och röntgenologisk undersökning visa sig vara infekterade, böra avlägsnas ur munnen. Att det emellertid också, såväl bland läkare som bland tandläkare i Amerika, finnas motståndare till dessa radikala åtgärder behöver väl knappast framhållas.

I Europa hava de kryptogena fallen av allmän sepsis uppmärksammats redan på 1800-talet och vid den V internationella tandläkarkongressen i Berlin 1909 har *Landgraf*[41]) upptagit ämnet i ett föredrag, i vilket han själv anser bl. a. granulerande periodontitis (rotgranulom) spela en särskilt viktig roll vid septiska processer. Det oaktat måste man giva amerikanarne hedern av att följdriktigt hava utvecklat läran om den fokala infektionen och gjort frågan brännande både bland läkare och tandläkare och det är följaktligen icke utan orsak *Äyräpää*[105]) kallat denna rörelse för „den amerikanska alarmeringen".

Hos oss i Finland har *Äyräpää*[105]) först (1921) refererat denna „alarmering" eller frågan om tänderna såsom infektionshärdar för sekundära metastaser och anordnat en rundfråga i ämnet bland finländska medicinska auktoriteter, vilka intagit en olika ståndpunkt i frågan.

Sålunda skriver *Hirvisalo,* docent i hygien, bl. a. [*Äyräpää*[105])] (s. 169): „Vad Rosenows påstående om bakteriernas elektiva lokalisation beträffar, synes det mig som om saken i anseende till frågans vittomfattande betydelse vore för litet grundad".

Ehrnrooth, professor i rättsmedicin, slutar sitt uttalande på följande sätt [*Äyräpää*[105])] (s. 170): „Den amerikanska uppfattningen, sådan densamma kommer till uttryck i ovannämnda (Äyräpääs) referat, sammangår långt ifrån med allmänt erkända medicinska sanningar angående sjukdomarnas etiologi och betydelsen av tandkaries".

Sibelius, professor i psykiatri, säger bl. a. [*Äyräpää*[105])]

s. 175): „Undertecknad vill uttryckligen påpeka, att han med ovanstående icke på något sätt velat neka det kända faktum, att icke även tandinfektioner i vissa fall måhända oftare än hittills antagits kunna giva upphov till verkliga infektionspsykoser eller vara den närmast framkallande orsaken till utbrottet av en redan tidigare på lur liggande sinnessjukdom. Synbarligen har även *Cotton* påträffat dylika fall, måhända oftare än andra. Men härifrån är steget långt till hans allmänna slutledningar t. ex. streptococcus infektionen såsom grundorsak till funktionella psykoser och till dementia praecox."

Tallqvist, professor i inre medicin, ansåg frågan vara av största betydelse om han ock trodde att amerikanarne skjutit över målet [*Äyräpää* [105])] (s. 176).

Holsti, som sju år vistats i Förenta staterna och varit i tillfälle att på nära håll göra sig förtrogen med såväl teorien om den fokala infektionen som med resultaten av densammas tillämpning i praktiken, säger bl.a. [*Äyräpää* [105])] s. 178): „Den största vinningen av läran om den fokala infektionen måste dock ligga uti den preventiva behandlingen och här öppnar sig ett gott perspektiv".

I en artikel om inflammatoriska processer i munhålan vid ledgångsaffektioner skriver *Holsti* [32]) (s. 96): — „synes det mig rationellt att åt en dylik munhåleaffektion ägnas tillbörlig uppmärksamhet vid terapien av reumatiska och dem närstående ledgångsaffektioner".

Gadd [17]) omtalar ett fall av nefrit, orsakad av varbildning under tvänne mjölkmolarer och skriver (s. 267): „Men å andra sidan kan man icke neka till, att infektionen från munnen samt framför allt från den paradentala resp. periapikala vävnaden — såsom i ovan relaterade fall av nefrit — kan utgöra ett nog så viktigt etiologiskt, ja, varför icke utslaggivande moment vid många allmänlidande, varför den behandlande läkaren bör hava sin uppmärksamhet riktad på denna möjlighet."

Att läran om den fokala infektionen ur amerikansk synpunkt, såsom redan antyddes, varit föremål för uppmärksamhet och behandlats såväl i föredrag som vid offentliga diskussioner även i andra länder, är självklart. I princip torde även de flesta sagesmän i gamla världen hysa samma uppfattning i frågan som man har i Amerika eller att infekterade foci för tändernas vidkommande i vissa fall verkligen förefinnas, ehuru den amerikanska teorien om dessa måste anses vara mycket överdriven. Från europeisk synpunkt är det väl omöjligt att antaga, att alla s. k. döda — om ock infekterade — tänder vore en fara för organismen, men denna fara är icke utesluten om de vållat t. ex. en kronisk periapikal granulationshärd [jmfr. uttalanden av *Hille* [29]), *Loos* [52]), *Pordes* [72]) och *Weiser* [99])]. Emellertid förekommer en sådan vida allmännare än man förut antagit. Sålunda har *Rosenbaum* (Amerika) funnit, att praktiskt taget vid nästan alla rotfyllda tänder förekommer en periapikalabscess. Av 5,000 rotfyllda tänder visade sig 92 proc. vara behäftade med en kronisk periapikalabscess. *Frank Billings* har undersökt periapikala abscesser hos 1,132 tänder och framhåller att av dessa 87.5 proc. voro rotfyllda [*Thjøtta* [95])]. *Ulrich* fann att 68 proc. av på konstgjort sätt devitaliserade tänder hade abscesser vid rotspetsen och att av 1,350 döda tänder, som han undersökt, 83 proc. hade dylika abscesser [*Äyräpää* [105])].

Om ock de misslyckade rotbehandlingarna kunna vara något färre i Europa, så måste likväl de resultat man kommit till vid motsvarande undersökning här i gamla världen, anses vara mycket nedslående. *Riha* [80]) säger sig sålunda vid röntgenologisk undersökning hava funnit att hälften av alla rotbehandlade tänder hade undergått patologiska förändringar i det apikala området samt framhåller i en annan artikel[81]) att han undersökt 22 tänder, vilka alla voro pulpabehandlade av framstående fackmän i olika länder, och att det visade sig att alla undergått radikulära patologiska

förändringar. Och ehuru t. ex. *Lipschitz* [50]) anser, att en omsorgsfullt utförd behandling av en sjuk pulpa i de flesta fall medför ett obegränsat långt liv för de pulpalösa tänderna, så framhåller å andra sidan t. ex. *Kneschaurek* [37]) att granulomen äro så vanliga att de t. o. m. förekomma hos tänder, vilkas pulpa tidigare icke varit sjuk, t. ex. hos en tand, som blivit devitaliserad för att mottaga en guldkrona eller stifttand. Han betonar ytterligare att detta kunnat ske trots att tanden blivit regelrätt behandlad och med bästa kliniska resultat.

Då detta verkligen kan vara fallet, huru mycket större skall då icke faran vara vid behandling av pulpitiska tänder, framförallt vid den purulenta eller gangränösa formen.

Med beaktande av vad här ovan blivit framfört är det tandläkarens skyldighet att göra allt, vad på honom ankommer, för att förebygga uppkomsten av kroniska periapikala granulationshärdar och, om dylika förefinnas, med alla till buds stående medel söka avlägsna dem.

Behandling för att förebygga uppkomsten av kroniska periapikala granulationshärdar.

Så länge vetenskapen icke förfogar över något profylaktiskt medel för att hindra uppkomsten av tandröta, är utan tvivel det enklaste sättet att förebygga uppkomsten av periapikala granulationshärdar, att i god tid, innan pulpan rönt något som hälst inflytande av den kariösa processen, fylla varje liten kavitet. Människorna borde därför vänjas, att minst en gång i året låta undersöka sina tänder för att vid behov undergå tandläkare-behandling.

Men tyvärr är detta lättare sagt än gjort och kommer knappast någonsin att kunna genomföras, i fall man icke kunde tänka sig att staten, liksom den infört skoltvång, skulle tvinga varje medborgare att av hälsoskäl årligen låta undersöka sig av olika medicinska specialister, bland dem tandläkaren, vilka sålunda bleve i tillfälle att bota sjukdomen i dess linda. Så länge en rationell tandvård icke är ett tvång, kommer en stor del människor att försumma sina tänder och först då den infekterade pulpan ger sig tillkänna genom smärtor, drivas de till tandläkaren. Denna får därför lov att alltid räkna med att behandla pulpitiska tänder, ty vill man icke gå så radikalt tillväga som många amerikanska tandläkare, vilka icke alls rotfylla tänder, utan helt enkelt extrahera varje pulpasjuk tand, så måste man försöka att med bästa möjliga metod konservera dem så att någon kroniskt periapikal granulationshärd icke må uppstå vid rotspetsen.

Härmed är jag inne på rotfyllnadsproblemet, vilket i många årtionden sysselsatt odontologerna i hela världen och i vår tid allt jämt står olöst, ty fortfarande är rotbehandlingen en av de svåraste och mest ansvarsfulla operationer inom den konserverande tandbehandlingens område.

Utan tvivel har *Adloff*[1]) rätt, då han säger, att man bör behandla en tand individuellt enligt sjukdomen i pulpan, och han skiljer mellan tre olika skeden av pulpasjukdom:

1) Pulpan är endast ytligt sjuk; rotpulpan är steril.
2) Hela pulpan är sjuk, men rothinnan är frisk.
3) Pulpan och rothinnan äro sjuka.

Vill man följa denna indelning och rätta terapien efter densamma, bör man självklart först kunna ställa diagnosen för de särskilda skedena av pulpasjukdomen, ty ju säkrare man kan bestämma skedet av pulpasjukdomen, dess större utsikt har man att behandlingen skall lyckas, vilket också *Ottesen* [67]) i något annat form påpekar, då han skriver (s. 185): „En feil diagnose eller en galt anlagt terapi kan resultere i skjœbnesvangre komplikationer".

Såsom hjälpmedel vid diagnostiserandet av pulpasjukdomar anför *Brehm* [6]) termometri enl. *Walkhoff,* induktionsström enl. *Schröder* och alkoholbomullstoppar enl. *Hintze.* Av dessa anser jag, i likhet med *Williger* [103]), *Moginier* [62]) m. fl., att induktionsströmmen är den mest praktiska och tillförlitliga och jag tror, att man ytterligare genom rön skall kunna utveckla denna metod så, att man på grund av de olika strömstyrkor, som tarvas för att åstadkomma smärtförnimmelsen i pulpan, skall kunna med största noggrannhet avgöra graden av pulpasjukdomen. Visserligen reagera olika personers tänder olika för den

elektriska strömmen, men genom att hos ett större antal personer jämföra den nödiga strömstyrkan för friska och olika sjuka tänder i samma mun, borde man kunna finna ett jämförelsetal för de olika sjukdomsgraderna i pulpan. *Walkhoffs* kända termometriska undersökning gäller icke häller lika för alla människor, påpekar *W. Meyer* [59]), utan måste man också här först bestämma toleransgränsen för friska tänder hos patienten.

Kan man sålunda fastställa att *pulpan är endast ytligt sjuk* (hyperämi, pulpitis partialis) och alltså icke hela pulpan infekterad, så förorda de flesta författare amputering av denna, emedan de anse att man därigenom bäst undviker att infektera resten av pulpan. En noggrann aseptik är härvid en självklar sak och är det därför bäst att, sedan man avlägsnat det kariösa dentinet och kronpulpan, isolera tanden med kofferdam. Därefter steriliserar man för säkerhets skull resten av pulpan med ett svagt antiseptikum och för att genomdränka denna och hindra förruttnelse täckes den kvarblivna pulparesten med ett lämpligt medikament. *Boennecken* [4]), som i många år med gott resultat betjänat sig av detta förfaringssätt, förordar en pasta av formalin, tymol, kokain och zinkoxid. *Ottesen*[67]) säger sig bruka en pasta, vars sammansättning är: zinkoxid och jodoform 1 gr, tymol 0.1 och aristol 0.1 jämte glycerin samt anger, att *Gysi* nyttjar en triopasta, som innehåller, vilket namnet antyder, tre verksamma medikamenter, trikresol, kreosol och formol (trioxymethylen). Triopasta vid pulpaamputation förordas också av *Lutz* [53]), som säger att denna motsvarar alla bakteriologiska krav vid en regelrätt rotbehandling. *Adloff* [1]) anser emellertid att arten av det ämne, som användes för att täcka pulparesten efter amputation, icke spelar någon roll, utan att det är alldeles likgiltigt huru detta ämne är beskaffat, blott man hindrar en sekundär infektion av rotkanalerna.

Åsikten att, såsom en del författare påstå, vid amputation skulle uppstå röta i pulpasåret, emedan detta icke beklädes av epitel, delas icke av *Adloff*[1]), som betonar att så icke är fallet om ej någon infektion tillstöter, vilket bör vara uteslutet. Han påpekar ytterligare, att det mellan amputation och extirpation av pulpan endast förefinnes en graduell, men icke en principiell olikhet. Däremot kunna — vilket bl. a. *Grove*[22]) och *Lutz*[35]) påvisat och *Fischer*[16]) fastslagit — de från rothinnan i pulpan invandrade bindvävscellerna bilda sekundärt cement, som på ett ypperligt sätt tillsluter rotkanalen. I denna fråga skriver *Lutz*[53]) (s. 119): „Diese sekundäre Zementbildung kann endlich zum völligen Verschluss des Wurzelkanals und seiner apikalen Verzweigungen führen, wodurch ein völliger Abschluss des Wurzelkanals gegen das Periodont erzeugt wird, ein Heilungsvorgang, der wohl das günstigste Resultat der Amputationsmethode völlig erklärt".

En fråga, som särskilt under senaste tid varit under dryftning är, om arseniktrioxiden ($As_2 O_3$) skall anses vara ett lämpligt medel för att döda tandmärgen. Bl. a. har *Fischer*[16]) (Hamburg) uppträtt mycket ivrigt emot bruket av arsenik för detta ändamål, emedan denna är ett plasmagift som skadar rothinnan, vilken visat sig — t. ex. genom cementnybildning vid en (levande) steril pulparest — vara tandens viktigaste del vid akut eller kronisk retning. I stället för arsenik förordar *Fischer*[16]) lokalbedövning med novokain. Detta förfaringssätt fördömes dock av flera författare, såsom av *Adloff*[1]), som tror att en omedelbar rotfyllning vid lokal anästesi, på grund av den efterblödning som uppstår, kan medföra ledsamma följder. På samma grund anser han en anästesibehandling vid amputationsmetoden överhuvudtaget icke användbar. Enligt *Rebel*[79]) är arseniktrioxiden, om den användes rätt, mindre skadlig än lokalanästesien, som

enligt hans mening icke är alldeles ofarlig för apex och rothinna. *Veith* [102]) säger sig vara av samma åsikt som *Schröder,* nämligen att arseniken är ett plasmagift, men tror icke att detta gifts nektrotiska verkan sträcker sig ända till rothinnan och periapikala vävnaden. Att arseniktrioxiden emellertid också utövar en inverkan på periodontiet torde vara ett rön varje tandläkare gjort, som fått lov att behandla en tand, i vilken arseniken en längre tid legat på en blottad pulpa. I stället för arseniktrioxid rekommendera därför en del författare för kauterisation av pulpan metallisk arsenik („Scherben-kobalt"), som enligt *Moginier* [62]) icke är så starkt plasmagift som arseniktrioxiden. *Ottesen* [67]) säger om arsenik och lokalanästesi att båda ha sina fördelar och nackdelar. *Riha* [82]) åter avråder från att i regel använda lokalanästesi. *Gottlieb* [19]) anser en omedelbar pulpaextirpation under anästesi, kofferdam och sterila förhållanden vara det bästa vid en rotbehandling och han skriver (s. 219): „Die Methode der sofortigen Pulpaextraktion unter Anästhesie eignet sich für jede Praxis, nicht nur weil sie mit dem geringsten Zeitaufwand verbunden ist, sondern weil sie logisch und erfahrungsgemäss die beste ist". Själv har jag, år 1909 i Berlin, fått en pulpa (pulpitis totalis) i +3 extirperad vid lokalanästesi med novakain och rotkanalen, efter en dags medikamentöst inlägg, slutligt fylld, och har tanden sedan dess, alltså i 15 år, varit fullkomligt reaktionsfri, vilket jag också för en kort tid sedan genom röntgenogram kunnat fastställa. I de fall jag använt lokalanästesi med novokain för att avlägsna tandmärgen, har veterligen icke häller några komplikationer uppstått. På grund av egna rön skulle jag därför anse det vara likgiltigt om man vid pulpabehandling tar till arsenik eller lokalbedövning med novokain. Huvudsaken är att man brukar dem rätt och att man vid själva behandlingen undviker att sprida infektion till den sterila delen av pulpan eller tandens närmaste

omgivning vid apex samt undviker alltför starka antiseptika.

Är *hela tandmärgen sjuk* (pulpitis totalis, ulcerosa, granulomatosa), *men rothinnan frisk,* är det otvivelaktigt säkrast att avlägsna hela pulpan för att undvika att infektionen skall fortskrida till rothinnan. Innan man går att uttaga tandmärgen från rotkanalerna är det bäst att desinficiera pulpahålan och först därefter avlägsna rotpulpan. Emellertid avråda flera författare [*Adloff* [1]), *Fischer* [16]), *Müller* [63]), *Rohrer* [83]) | bruket av alltför starka, cellskadande antiseptika vid desinficierandet av rotkanalerna. *Demisch* [9]) har genom undersökningar påvisat, att formalinhaltiga präparat — emedan de med vävnaderna kunna bilda koagulationsnekros — icke böra användas vid behandling av levande tandmärg. För sterilisering av pulpan föreslår *Rebel* [79]) akrinderivatet trypaflavin, som han använder i en koncentration 1 $^0/_{00}$ med fysiologisk koksaltlösning. *Fischer* [16]) föreskriver rivanol som ett lämpligt antiseptiskt medel och säger, att de hittills använda medikamenten för desinfektion av rotkanalerna äro ägnade att på det svåraste skada periodontiets motstånds- och läkekraft. Häri förenar sig *Adloff* [1]), som även förordar rivanol.

Vad själva rotfyllningen vidkommer, säger *Fischer* [16]), att endast en solid, indifferent rotfyllnad vid apex kan erbjuda ett varaktigt resultat. *Rebel* [79]) åter framhåller att man alltid måste räkna på antiseptikens hjälp, så även vid rotfyllningen, men att man bör akta sig för att något kemiskt medel, som kan utöva ett retande inflytande på den apikala rothinnan, må tränga sig till närheten av regio apicalis. Alla hittills använda medel, såsom formaldehyd (Albrecht), eteriska oljor (tymol m. fl.) o. s. v. förkastar han, emedan dessa reta periodontiet. En jodoformförening, som *Walkhoff* angivit (klorfenol-tymol-jodoform), men utan fenol eller tymol, anser han vara rätt bra,

och föreslår som rotfyllnad en pasta av 1 del trypaflavin i substans och 4—5 delar jodoform blandat med ett par droppar vatten. Härvid bör man emellertid trygga sig — på ett eller annat sätt — för, att trypaflavinet icke må färga tanden, framförallt om det är en framtand. *Euler* [14]) har också funnit att *Walkhoffs* jodoformpasta utövar en jämförelsevis ringa inverkan på sårläkningen och bennybildningen vid en rotspetsresektion, men att den icke kan användas såsom permanent rotfyllnad, emedan den alltför snart upplöses av vävnadssafterna. Om jodoformens betydelse som rotfyllnadsmedel säger *Baumgartner* [3]) (s. 234): „Im allgemeinen werden Bakterien durch Jodoform nicht beeinflusst, wohl aber die Zellen und deren Wehrkraft gegen den Parasiten",

Thue föreslår enligt *Meyer-Arnold* [58]) att man må använda en pasta av jodoform eller tymol, som pressas in till bottnen av kanalen, varefter man inför en spets av bladguld eller en spets av kopparamalgam, vilken sistnämnda verkar starkt desinficierande.

Tritschler [97]) talar om en fysiologisk möjlighet av ett saftutbyte mellan tandmärg och rothinna, och denna åsikt delas av *Hermann* [26]), som tror sig hava funnit att kalciumhydroxid i form av „Calxyl", som han använt i flera tusen fall, bäst motsvarar kravet på ett rotfyllnadsmedel.

Har man att göra med variga eller gangränösa rotpulpor, varvid även dentinkanalerna äro mer eller mindre infekterade, eller är *såväl tandmärgen som rothinnan sjuk,* så måste rotbehandlingen självklart varda an annan *). Det gäller då främst att försöka åstadkomma sterilitet i rotkanalen och så vitt möjligt också i dentinkanalerna och den periapikala omgivningen. Att

*) Är såväl tandmärgen som rothinnan sjuk, varvid också kroniska periapikala granulationshärdar kunna förekomma, hör rotbehandlingen i dessa fall icke egentligen till förebyggande terapi, men för likformighetens skull hänför jag även denna behandling hit.

likväl få till stånd en varaktig sterilitet i en infekterad rotkanal med bikanaler och i de oerhört trånga dentinkanalerna, torde vara s. g. s. omöjligt, vilket också *Prinz*[70]) uttryckligen betonar (s. 21): „Complete sterilization of an infected tooth root *in situ* is impossible by any of the present known methods — — —". Till samma tröstlösa resultat har *Ottesen* [68]) kommit och framhåller att intet av de av honom använda medlen och förfaringssätten visat sig pålitligt för sterilisering av rotkanalernas apikalparti.

Bland medikamentösa medel för desinfektion av infekterade rotkanaler är trikresolformalinet det vanligaste. Enligt *Effelsberger* [11]) tillkommer prioritetsrätten av trikresolformalinmetoden *Gysi,* medan *Buckley* säges utvecklat denna. Trikresolformalinet brukas snart sagt över hela världen och emedan såväl trikresolen som formalinet är ett kraftigt desinficieringsmedel och emedan formalingaser antagas tränga in i rotkanalens eventuella förgreningar och t. o. m. i de fina dentinkanalerna och sålunda inverka på bakterierna i dessa, anses trikresolformalinet vara ett synnerligen gott antiseptikum. Emellertid har *Messing* [57]) ådagalagt att man med trikresolformalin icke ens efter tre månader kunnat åstadkomma sterilitet i infekterade tänder. Bland andra medel som funnit stor spridning märkas klorfenol, vilken enligt *Münch* [65]) sedan 1881 förordats av *Walkhoff* och fenolkamfer eller Chlumsky-lösning, vars sammansättning är: Acid. carb. crist. 30; camph. 60; alcoh. absol. 10; och vilken sistnämnda användes rätt allmänt hos oss.

Elander [12]), som i sin akademiska avhandling redogör för infekterade rotkanalers behandling, förordar saltsyra, som han anser avgiva för mikroorganismerna giftiga klorväteångor.

Utom dessa desinfektionsämnen föreslås ytterligare ett otal andra för sterilisation, såsom vätesuperoxid, metal-

liskt natrium, karbolsyra, svavelsyra, kungsvatten, salpetersyra, trypaflavin, sagrotan (en blandning av klorxylenol och klorkresol), antiformin (en hypokloridlösning) m. fl.

Emellertid framhåller *Mayrhofer* [55]), att om ock mikroberna genom antiseptiska inlägg försvinna ur rotkanalen, så uppträda de efter en kortare eller längre tid igen, varvid en reinfektion uppstår. *Hilgers* och *Precht* [38]) anse likaså det vara omöjligt att ens med den grundligaste medikamentösa behandling åstadkomma en sterilitet på djupet av dentinkanalerna.

Ett förfaringssätt, som ofta kommer till användning, är elektrosterilisation, som dock hälst bör föregås av en kemisk-mekanisk rengöring av rotkanalen. Enligt *Elander*[12]) är wienaren *Breuer* den, som först (1890) förordat elektrolys för sterilisation av gangränösa rotkanaler, men största förtjänsten om denna metod har *Zierler*. I januari 1900 gjorde han tillsammans med *Lehmann* [12]) å Hygieniska institutet i Würzburg iakttagelsen, att man på en infekterad agarplatta, om man genom denna ledde en svag konstant elektrisk ström medels platinaelektroder, erhöll växtfria gårdar kring polerna. Särskilt påfallande var sterilisationen vid anoden. Detta gav *Zierler* [104]) uppslaget att i praktiken börja använda elektrolys för sterilisering av gangränösa tandpulpor och han betjänade sig härvid av en svag koksaltlösning och en strömstyrka av 2—3 mamp. *Prinz* [76]) föreslår ett utmärkt sätt att beräkna den nödiga tiden för ionisering med koksaltlösning. Han tager som konstant 30 mamp.-minuten, så att man, om man dividerar 30 med strömstyrkan i mamp., får för steriliseringen nödvändiga antalet minuter. Sålunda tarvar man vid en strömstyrka av 3 mamp. en tid av 30 : 3 = 10 min., vid 2 mamp. 30 : 2 = 15 min. o. s. v.

Att den vid positiva polen fria kloren i rotkanalen verkar bakteriedödande har man kunnat påvisa genom undersökningar. Genom att taga bakteriologiska prov ur

rotkanalen före och efter elektrolys med 3 proc. koksaltlösning, har jag [94]) kunnat fastslå att rotkanalen efter 10 minuters behandling med en 3 mamp. ström praktiskt taget varit fullt steril. *Hinrichsen* [30]) säger även, att elektrolysen är det enda medlet att erhålla en nästan fullständig sterilitet, och framhåller att 15 års erfarenhet visat, att 95 proc. av de behandlade fallen förhållit sig reaktionsfria. *Tritschler* [97]) har genom experiment ådagalagt att man med elektrolys kan driva vissa antiseptiska vätskor, såsom kokain, jothion, silvernitrat m. m., in i dentinkanalerna och sålunda göra dem sterila. Bästa bestående desinfektionsämne anser *Salomon* [86]) vara lapislösning, införd i tandens rot genom elektrolys.

Enligt *Leth-Espensen* [47]) har man i Amerika vid elektrolysbehandling i stället för klornatrium börjat använda klorzink, varvid man ersatt den positiva elektroden, platinanålen, med kemiskt ren zink. Härvid uppstår i rotkanalen fri zink, vilken som känt utövar en välgörande inverkan på sjuka vävnader. Ett annat ämne, som på senaste tider börjat nyttjas vid elektrolys, är en koncentrerad jodlösning. *Johnston* [34]), som infört detta förfaringssätt, omtalar flera försök därmed och att döma av dessa tyckes man i joden hava ett gott medel för behandling av infekterade rötter med elektrolys.

Om man också på ett eller annat sätt lyckats sterilisera en gangränös rot, spelar själva rotfyllningen emellertid en mycket viktig roll för att man så länge som möjligt må kunna undvika en reinfektion. Och i en sak torde alla sagesmän vara ense, nämligen att rotkanalen bör vara så fullstoppad med rotfyllnad som möjligt, så att öppningarna till dentinkanalerna må varda lufttätt tillslutna. *Thjøtta* [93]) framhåller att det enligt *Duke* är en rätt stor skillnad i procenttal periapikalprocesser hos väl fyllda och illa fyllda tänder. Däremot äro åsikterna delade om huruvida en antiseptisk rotfyllnad är att föredraga framför en indifferent.

De antiseptiska ämnen som för slika fall föreslås och brukas, äro oräkneliga. Själv har jag i regel använt som rotfyllnad en tunn pasta av klorfenol-jodoform-zinkoxid jämte ett guttaperchastift. En liknande fyllnad, varvid de antiseptiska ämnena något kunna variera, finner man även förordad av ett stort antal författare. Guttaperchapoints äro mycket allmänna i bruk och måste väl också anses vara synnerligen ändamålsenliga. Enligt *Elkan* [13]) är guttapercha det bästa rotfyllningsmedlet för att solitt uppfylla rotkanalen. *Elander* [12]), som lagt sig in i frågan om infekterade rotkanalers behandling, nyttjar guttaperchastift, bestående av 10 del. gttp., 75 del. kvarts och 15 del. zinkoxid, och han säger (s. 141): „I dessa av mig föreslagna mjukspetsarna torde vi sålunda äga ett material, hittills det enda kända, som på ett fullt tillfredsställande sätt uppfylla samtliga de fordringar, som böra ställas på en rotkanalsobturator, såväl de primära: impermeabilitet, adaptabilitet, immutabilitet, inirritavitet, sterilitet, importabililitet och exportabilitet, som de sekundära: indiskorativitet och röntgenograficitet".

Av alla av mig kända rotfyllningsmetoder tror jag att den av *Johnston*[34]) (Amerika 1922) föreslagna är en av de bästa. Denna metod är egentligen en modifikation av *Callahans* och kort sagt följande: Rotkanalen utvidgas under upprepad användning av 30—50 proc. svavelsyra, som sedan neutraliceras med sodalösning. Härvid är det meningen att svavelsyran skall få tid på sig att tränga igenom eventuella bikanaler med deras innehåll, vilket den gör enligt „lagen om vätskors diffusion". Genom sodans „uppbrusning" föras detritus-massorna ut i huvudkanalen, från vilken dessa sedermera avlägsnas. Följer så upprepad användning av 95 proc. alkohol, som blandar sig med vätskeinnehållet i bikanalerna. Därefter kloroform såsom klororesin och i denna guttaperchapoints. Önskar han ytterligare sterilisera rotkanalen, använder han den ovan om-

talade ionisationen med jodlösning med en $^1/_2$—1 $^1/_2$ mamp. ström under 15 minuter.

Gottliebs[18]) förfaringssätt tilltalar mig även mycket, emedan han brukar bevara sina guttaperchapoints i tymolalkohol och, innan han inför ett dylikt i den kloroform uppfyllda rotkanalen, doppar spetsen av guttaperchastiftet i jodoformpulver eller, om det gäller framtänder, i orthoform.

Jørgensen, (Bergen), av vilken jag sett i röntgenogram synnerligen väl utförda rotkanalsfyllningar, varvid icke blott huvudkanalen utan också bikanalerna varit exakt fyllda, har betjänat sig av *Johnstons* metod. Enligt till mig ställt brev har han emellertid utbytt guttaperchapoints mot kloropercha, emedan han tror att denna lättare blander sig med klororesinlösningen i de små bikanalerna. Och han skriver: „Jeg anser Dr Johnstons metode forat were den bedste metode speciellt ved gangraenbehandling netop paa grund av at den gjør det mulig at fylde og forsegle bikanalerne".

Ett härom något påminnande förfaringssätt är den av *Ad. Witzel* tidigare föreslagna metoden, varvid man enligt *Hauptmeyer* [24]) går tillväga på följande sätt: Rotkanalen torkas och behandlas upprepade gånger med 50 proc. svavelsyra eller med kungsvatten. När man sålunda lyckats tillräckligt utvidga rotkanalen för man en sond så djupt in som möjligt i denna, hälst genom foramen apicale, och pressar därefter ett desinfektionsmedel (klorfenol?) med en bomullstopp ut genom rotöppningen. Efter att sedermera hava uttorkat rotkanalen, fylles denna med jodtinktur och därefter med klorfenol-cementpasta. Rotkanalen täckes så med klorzinkcement. Hela behandlingen utföres vid ett och samma besök. Ändamålet med denna metod är att vid kroniska periapikala granulationshärdar genom retande medel överföra granulationsvävnad i ärrvävnad.

Enckell har meddelat mig, att han härvid använder en mycket stark jodlösning, nämligen jod, jod-kali $\overline{aa}$ 6, vatten 4.

En metod som även är baserad på vätskors diffusion är *Howes,* som har till ändamål att sterilisera tanden med metalliskt silver genom att reducera en silveroxidlösning med 10 proc. formaldehyd.

Krasa [40]), som under tre månader arbetat enligt *Howes* metod, säger att han på grund av den korta tiden icke ännu kunnat avgöra om resultatet fortbestår, men tror att detta skall bliva mycket gott. *Cavalié* och *Marchive*[7]) tycka sig däremot hava erfarit att den av *Howe* förordade lösningen icke fullt motsvarar sitt ändamål, och *Cavalié* har uppfunnit en ny lösning, „cytolys", som han påstår tränger in t. o. m. i de finaste dentinkanaler. Att *Howes* metod särskilt blivit använd och förordad av många i Amerika bör jag i sanningens intresse här påpeka.

Av särskilt intresse vidkommande dessa rotfyllningsmetoder är, att rotfyllnaden icke allenast skall väl fylla kanalen i tanden, utan hälst också tränga sig något ut genom öppningarna i rotens apex. Man finner följaktligen kloroperchan, som så allmänt användes både i den ena och den andra amerikanska metoden, liksom inkapsla rotspetsen eller bilda en ur kanalöppningarna utstående gummikork.

Till följd av amerikanarnas fruktan för fokal-infektion, som gjort att otaliga tänder, såväl pulpasjuka som pulpalösa, med större eller mindre berättigande skoningslöst fallit offer för tandtången, har under senaste tid rotfyllnadsfrågan blivit mera brännande än någonsin i Amerika och synbarligen redan lett till verkningar, som båda det bästa för framtiden vidkommande tändernas vara eller icke vara. Måhända skall ännu i en icke alltför avlägsen framtid de kroniska periapikala granulationshärdarna höra till det förgångna och alla de metoder, vilka nutidens odontologer med stort besvär uppfunnit för att avlägsna dessa granulationshärdar, endast komma att hava ett historiskt värde.

Terapi vid kroniska periapikala granulationshärdar.

Gäller det att bota de kroniska periapikala granulationsprocesserna, stå oss för närvarande tre metoder till buds, nämligen:

a) mekanisk-kemisk behandling,
b) kirurgisk behandling och
c) röntgenbestrålning.

Egentligen borde man tala om enbart mekanisk-kemisk behandling och en sådan i förening med en kirurgisk behandling eller röntgenbestrålning, ty förutsättningen för att de två senare metoderna överhuvudtaget skola lyckas är, att rotkanalen i den skyldiga tanden på mekanisk-kemisk väg blivit eller blir steriliserad och fylld.

Att man på *mekanisk-kemisk* väg kan få en stor del periapikala granulationshärdar, t. o. m. kroniska dylika, att läkas, är ett av gammalt känt faktum. Sålunda har *Hauptmeyer* [24]) genom den av *Witzel* förordade rotbehandlingen lyckats bota flera granulom, vilket tydligt framgår ur röntgenogram. Äran av rotbehandling med klorfenol och fenolkamfer tillkommer *Walkhoff* [98]), som redan 1906 förordat dessa medel vid periapikala granulationshärdar. Senare har *Heinrich* [26]) med god följd nyttjat fenolkamfer för samma ändamål och *Münch* [65]) redogjort för ett stort antal fall av kroniska

periapikala granulationshärdar, närmast de av abscess form, vilka han botat genom att spruta en klorfenolkamferlösning (60 delar kamfer och 40 delar koncentrerad klorfenol) en eller några få gånger genom rotkanalen och en naturlig eller konstgjord fistel. Vid större röntgengranulom förordar han en tillsats av jodoformpulver, varigenom det uppstår en tunnflytande massa, som sedan insprutas i den periapikala håligheten, där jodoformen, på grund av sin uttorkande verkan, gör mycket god tjänst. Sina resultat belyser *Münch* med flera röntgenogram. Med anledning av att *Brasch* [5]) anmärker, att sprutningsmetoden genom fistlar är omständlig och osäker till sina följder, säger *Münch* [65]), att den som en gång har genomfört detta förfaringssätt praktiskt och tekniskt riktigt, skall lätt bliva övertygad om att denna metod dock är betydligt mindre omständlig och — vad som är av större betydelse — för patienten mycket angenämare än ett kirurgiskt ingrepp.

Äyräpää [106]) säger sig även med fördel brukat Chlumsky-lösning i ett stort antal fall av granulom och abscesser:

Emellertid är en slik kamferfenolbehandling icke alldeles ofarlig. Själv har jag sett och beskrivit [95]) ett fall av svår nekros i käken till följd av „genomsprutning“ med kamferfenol (Chlumsky-lösning) och *Kostečka* [39]) har genom rön från mer än 500 med Chlumsky-lösning behandlade tandfistlar kommit till den åsikten, att man med största försiktighet bör använda lösningen ifråga, emedan det uppstått flera ledsamma komplikationer, huvudsakligen utbredda nekroser i alveolarutskottet.

Goda resultat har man också nått i Amerika med såväl *Howes* som *Johnstons* metod. Sålunda finner man i en av *Demarest* [8]) författad artikel att de periapikala granulationshärdarna försvunno genom antiseptisk behandling av rotkanalen med trikresolformalin och rotfyllning enligt *Howes* metod. Resultatet kan man övertyga sig om ge-

nom röntgenogram. Bland andra redogör också *Moffitt* [61]) för några fall av rotbehandlingens gynnsamma inverkan på den periapikala resorptionszonen. Även *Jørgensen* (Bergen) har lyckats läka t. o. m. rätt stora röntgengranulom efter rotbehandling i huvudsak enligt *Johnstons* metod. Med anledning av sina resultat skriver *Jørgensen* i det omnämnda brevet till mig: „Kan man bare faa desinficeret, fyldt og forseglet alle kanaler er det min tro at legemets regenerationskraft tar være paa de periostale granulationsstrækninger og utfylder disse, wiss patientens helbredd er pari eller over pari.“ Av allt att döma har *Jørgensen* rätt, men så alldeles lätt tillämpad i praktiken är denna metod icke, ty för att exakt rotfylla en tand enligt *Johnstons* metod tar det, enligt *Johnstons* egna uppgifter (D. C. 1922, N:o 12, s. 1,333), för honom en tid av 1—2 timmar.

Tritschler [97]) anger att man med elektrolysbehandling kan få en fistel att sluta sig, och *Enckell* har meddelat mig att han lyckats läka fistlar genom insprutning av chinosol. *Greve* [20]) omtalar att han med vuzin och optochin botat t. o. m. diffust variga periodontiter, och *Traube* [96]) säger sig erhållit samma resultat med eukupin, som i mättad lösning införes i rotkanalen, under det man därjämte utför en punktion eller injektion med $^1/_2$ proc. eukupin. *Mayerhofer* [56]) redogör även för några fall, i vilka t. o. m. kindfistel läkts genom „enkel rotbehandling“. Dylika exempel kunde anföras i stort antal och måste man därför förena sig med *Dieck* [10]) i hans påstående, att om granulomet ej är alltför stort, men rotkanalen jämförelsevis vid samt därtill finnes en fistel, så är prognosen vid mekanisk-medikamentös behandling god och sådana processer läkas relativt hastigt.

Ett kemiskt-mekaniskt sätt att behandla periapikala granulationshärdar må här ännu omtalas, nämligen det, som t. ex. *Salomon* [86]) betjänat sig av. Ett spetsigt lapis-

stift trycker han under rotation in i fungositeten och följer, om fistel förefinnes, dess väg till sjukdomshärden. Vanligtvis äro två eller åtminstone tre behandlingar tillfyllest. Ett par fall av radikulärcysta, som han även försökte bota på detta sätt, misslyckades emellertid och han anser detta främst bero på, att han på det riktiga stället icke lyckades deponera ett nödigt kvantum silver.

I överensstämmelse härmed, har jag — och andra med mig — använt en spetsig kopparvitriolkristall och sålunda fått fisteln att sluta sig. Som känt har kopparvitriolen en rätt stark etsande verkan på epitellösa vävnader och genom undersökningar, som bl. a. jag [92]) gjort, visade den sig vara starkt bakteriedödande och framförallt växthämmande.

Av det ovansagda torde tydligt framgå, att man genom mekanisk-kemisk behandling kan uppnå synnerligen goda resultat och att denna i många fall ersätter rotspetsresektionen. Men i varje fall måste man komma ihåg, vilket också *Brasch* [5]) framhåller, att det kliniska och det röntgenologiska tillståndet icke alltid äro ett och detsamma; sålunda kan en kliniskt symptomfri tand ofta röntgenologiskt visa svåra periapikala förändringar. Endast de fall kan man anse vara läkta, hos vilka restitutio ad integrum verkligen försiggått.

Om man vid den *kirurgiska behandlingen* frånser det alltför radikala sättet, att avlägsna de periapikala granulationshärdarna genom att helt enkelt uttaga den skyldiga tanden och rengöra alveolen från möjligen kvarblivna granulationsdelar, eller *replantation,* som utan tvivel kan anses vara indicerad i en del fall, är det vanligaste kirurgiska ingreppet *rotspetsresektion.* Enligt *Miller* [60]) är rotspetsresektionen en operation, som för flera tiotal år sedan utfördes i Amerika. Sålunda påstås *Smith* redan 1871 hava gjort en rotspetsresektion, men det oaktat har denna metod först genom *Partschs* år 1908 på

vetenskaplig bas grundade arbete: „Die chronische Wurzelhautentzündung“ utvecklats och vunnit den användning den för närvarande har över hela världen. Då denna metod förutsättes vara allmänt känd, åtminstone i huvuddrag, vill jag endast uppehålla mig vid några enskildheter. I det att de flesta för att avlägsna rotspetsen torde nyttja borrar, förorda somliga hammare och mejsel, varvid dock tarvas mycken försiktighet och övning, emedan man eljest lätt kan spjälka tanden och erhålla frakturer å icke önskade partier. Som rotfyllnad i en tand, avsedd för resektion, äro många olika ämnen föreslagna, såsom metallstift, amalgam, elfenbensstift, guttaperchapoints m. m. Vid en demonstration i Helsingfors, januari 1924, framhöll *Hoenig*, att man vid tandläkarinstitutet i Berlin ofta använder elfenbensstift eller guttaperchapoints jämte tunt fosfatcement (t. ex. Harward).

Om också *Riha* [82]) går alltför långt då han föreslår, att man profylaktiskt bör utföra rotspetsresektion å alla tänder med död märg, så måste man dock medge, att denna metod är den bästa i ett mycket stort antal fall och skulle jag anse rotspetsresektionen vara det enda sättet att avlägsna kroniska periapikala granulationshärdar:

1) då tanden är försedd med krona eller är fäste för en bro, som icke alls eller endast med svårighet kan avlägsnas;
2) då en avbruten borr, nål eller något annat instrument hindrar en regelrätt rotbehandling;
3) då ett rotstift eller ett överskott av rotfyllnaden tyckes utöva en bestående irritation;
4) då granulationshärden är en större röntgencysta.

Emellertid är en rotspetsresektion icke alltid utförbar. Sålunda kan tekniska skäl hindra operationen, då granulationshärden är belägen t. ex. i överkäken alltför nära näs- eller käkhålan och i underkäken alltför nära canalis

mandibularis. *Becker* omtalar, hos *Knoche* [38]), ett fall av svår infektion i antrum till följd av rotspetsresektion av en hörntand. Även vissa allmänna sjukdomar, såsom hämofili, diabetes, vitium cordis och arterioskleros, kunna göra en rotspetsresektion kontraindicerad. *Hardgrove* [23]) bland andra påpekar, att ett kirurgiskt ingrepp för en oral infektionshärd måste ske med största försiktighet vid alla fall av organiskt hjärtfel eller då en nefrit förekommer.

Hælbaeck-Hanssen [31]) yrkar på att alla rotcystor, vare sig de äro sterila eller infekterade, skola opereras och citerar (s. 61) *Dupuytren*: „C'est done une règle gènèrale d'opèrer sans delai les kystes osseux, quand on s'est ausseré de leur existence".

Denna mening kan jag emellertid icke fullt understöda, emedan jag är övertygad om att mindre cystor även kunna fås att insmälta med den tredje metoden, som står oss till buds för att läka de kroniska periapikala granulationshärdarna, nämligen *röntgenbestrålning*.

Röntgenterapi vid kroniska periapikala granulationshärdar.

På grund av röntgenstrålarnas biologiska verkan i allmänhet och de rön man vunnit av röntgenterapi överhuvudtaget, måste man antaga att röntgenstrålningen även skall utöva en läkande verkan på de kroniska periapikala granulationshärdarna, vilka merendels utgöras av en vävnad, som är rik på celler och safter och mer eller mindre fullständigt omsluten av ben. Av denna åsikt är också bl. a. *Lenk* [46]), och nästan alla de författare, som använt röntgenstrålar vid behandling av radikulära granulationshärdar. Sålunda säger *Pordes* [78]) (s. 37): „Es ist also kaum ein Zweifel, dass man imstande ist, jedes Wurzelspitzengranulom nachdrücklichst günstig zu beeinflussen."

Vad röntgenstrålarnas baktericida verkan vidkommer, säger *Philipp* [70]), att varken en yt- eller djupterapi har någon hämmande, än mindre dödande inverkan på bakterier, protozoer m. m. Enligt *Kneschaurek* och *v. Posch*[36]) hava däremot *Rieder* och *Holzknecht* redan för länge sedan visat att X-strålarna (nämligen de mjuka) verka hämmande, t. o. m. förstörande, på bakterierna, men endast om de ges i så stora doser att de friska vävnaderna samtidigt angripas. Om man alltså icke kan tänka sig att röntgenstrålarna direkt döda bakterierna i granulationshärdarna, så kan man dock antaga att bakterierna oskadliggöras indirekt — såsom bl. a. *Wetterstrand* [102]) framhåller om tuberkelbaciller i tuberkulösa vävnader —, näm-

ligen dels genom att de berövas närmaterial, dels genom att de inkapslas i ärrvävnad.

Såsom en stor förtjänst hos röntgenterapien måste man räkna att den är alldeles smärtfri och tidsbesparande. Särskilt lämplig är den då en medikamentös behandling icke för till målet eller en rotspetsresektion icke kan utföras på grund av:

a) tekniska skäl;
b) att patienten vägrar operativt ingrepp av fruktan för kniven eller av annan psykisk orsak;
c) vissa, redan nämnda (s. 52), allmänna sjukdomar.

Röntgenterapien kan också tänkas förenad med kirurgisk behandling, i det man förvandlar inoperabla fall till operabla genom att minska stora, på djupet sig sträckande härdar så mycket, att icke några komplikationer i närliggande organ (större blodkärl, nerver, håligheter) hota, eller också tvärtom efter operation, då t. ex. en granulationshärd sträcker sig så nära den marginala alveolranden, att alltför mycket av roten måste borttagas.

Någon allmän kontraindikation för röntgenterapi finnes icke, ty en idiosynkrasi för röntgenbestrålning torde knappast förefinnas, om också *Strauss*, hos *Philipp* [70]), talar om flera fall av s. k. intolerans.

Att döma av mig till buds stående litteratur har röntgenbestrålning av de apikala granulationshärdarna främst blivit utförd i Europa.

Kneschaurek och *v. Posch* [36]) (Wien 1916, 1917) äro de första, som använt röntgenstrålar, särskilt de sekundära Barkla-Sadlerska s. k. specifika S-strålarna såsom läkemedel för sjukdomar omkring tänderna. För att erhålla så stor mängd S-strålar som möjligt önska dessa författare, att rotkanalen är fylld med ett material, i vars molekyler ingå metallatomer. Genom att sålunda för-

vandla hårda strålar till mjuka hoppas de åstadkomma en kraftigare läkande verkan i tanden omgivande vävnader. De rotfyllnader, som härvid lämpa sig för ändamålet äro guttapercha, metallpastor och framförallt rena metallfyllningar och amalgamer.

Vid bestrålningen använde *Kneschaurek* och *v. Posch* hårda strålar (rörhårdhet 9—10 W), vilka filtrerades genom 3 mm aluminium. Dosen varierade mellan 4—9 H (Holzknecht-enheter).

Resultatet av försöken vid akut eller kronisk periodontitis var kliniskt mycket gott. Tyvärr är det icke röntgenologiskt ådagalagt.

I Tyskland är *Knoche* [38]) (Gotha 1920) den första, som röntgenbehandlat granulerande rothinneinflammationer. Bestrålningen har han nästan alltid företagit med 3 mm aluminiumfilter, och en rörhårdhet av 13 W, alltså strålar av hårdaste slag. Dosen har varit 200 F (Fürstenau-enheter)* motsvarande $^1/_2$ erytemdos. I början upprepades bestrålningen efter tre veckor.

Knoche omtalar 6 fall. Tvänne gånger gällde det granulom (det ena möjligen en cysta). Redan 6 veckor efter bestrålningen kunde man påvisa i röntgenogram en minskning av granulationshärdarna.

I tre fall bestrålades fistlar, vilka alla slutit sig efter tre veckor. I två av dessa fall upphörde de subjektiva besvären genom röntgenbestrålningen och endast en gång uppstod en övergående ökad känslighet.

I ett fall bestrålades ett granulom vid laterala framtanden, emedan detta recidiverat två gånger efter operation. Tanden var redan så lös, att patienten önskade få den utdragen. Några dagar efter bestrålningen uppstod under smärtor en fistel, men sedermera blev tanden stadig.

*) Enligt *Fessler* [15]) (s. 54) torde *Knoche* dock hela tiden använt en dos av 300 F.

Resultatet belyses med fyra röntgenogram.

Leix[44]) (München 1921) har i motsats till *Knoche* vid bestrålningen använt mjuka rör, 5.5—6 W. Filtret har varit 0.3—0.5 mm (zink?), rörbelastning 2.5 mamp., verkningstid 30 min.

Bestrålningen skedde rakt mot tandköttet med tillhjälp av en för ändamålet gjord tub. Till en början fördelades dosen på tre omgångar, men *Leix* övergick slutligen till att på en gång giva full dos.

Leix beskriver fyra fall, vilka belysas av 8 röntgenogram. Kliniskt iakttog han att vid granulom med varavsöndring kort efter bestrålningen inträdde en bättring, i det att patienten befriades från smärtor. Fistelöppningarna slöto sig efter 8—10 dagar och likaså upphörde subjektiva besvär som tryck och perkussionskänslighet. Några objektiva företeelser, utom i två fall en lätt rodnad i tandköttet, kunde han icke märka.

Schmidt[87]) och *Loos*[51]) (Frankfurt a. M. 1921) omtala 20 fall, vilka blivit behandlade med röntgenstrålning. Härvid användes ett rör av hårdheten 12 W; filter: 1 mm zink, $^1/_2$ mm aluminium och 1 mm celluloid samt ytterligare för att bortfiltrera de sekundära strålarna ett tunt läderskikt; fokushuddistansen omkr. 25 cm; dosen per minut 5 F. I början gavs vid två omgångar med 8 dagars mellanrum sammanlagt 50 F, men höjdes dosen senare till 2 × 50 F. Bestrålningen företogs genom en tub av 2 cm genomskärning rakt på slemhinnan.

Av de behandlade fallen utgjorde 8 små röntgengranulom, hos vilka alla kliniskt inträffade en märkbar bättring, i det de pericementitiska besvären försvunno. Röntgenologiskt visade sig även en bättring i 6 fall, medan 2 förblevo oförändrade. 7 fall utgjorde pericementitiska härdar, av vilka 3 uppvisade secernerande fistel, medan de 4 andra först efter bestrålningen bildade fistel. Av de 3 fallen med fistel visade 2 en klinisk och röntgenologisk bättring. De övriga förblevo utan ändring.

De återstående granulationshärdarna, vilka voro av den typ, som *Mayrhofer* betecknar som eretiska granulom, läktes alla.

Fessler [15]) (Nürnberg 1922) har utfört sina behandlingar med ett stort Veifa-instrumentarium och med ett Coolidge-Fürstenau-terapirör rakt på slemhinnan genom en tub av blyglas, i genomskärning 2 cm. Strålarna filtrerades dels med 3 mm aluminium, dels med 3 mm aluminium jämte 0.4 mm koppar. Fokushuddistansen 23 cm. Dosen var 200—550 F och fördelades på 1—3 bestrålningar. Den sammanlagda dosen var alltså delvis över erytemdosen. De upprepade bestrålningarna följde på varandra efter 3—4 veckor.

Allt som allt bestrålades 23 granulationshärdar, av vilka 21 voro abscesser med fistel och 1 utgjorde en palatinal cysta med labial fistelöppning. Av de 22 fistlarna slöto sig efter en bestrålning 5 eller c:a 22 proc., efter två bestrålningar med sammanlagt 300—400 F 11 eller 50 proc. och de övriga, utom en, efter tre bestrålningar med 400—550 F. Med undantag av ett enda fall, som på grund av en främmande kropp (perforation av roten genom ett metallstift) icke kunde läkas, försvunno samtliga fistlar och just de, som tidigare trotsat medikamentös behandling och delvis voro mycket smärtsamma. Återfall har icke inträffat och resultatet av röntgenterapien måste kliniskt anses mycket gott. Enligt röntgenogram följde fullständig läkning, restitutio ad integrum, endast i 2 fall, en s. g. s. fullständig läkning i 13 fall, en mindre bättring i 3 fall, ingen märkbar ändring i 4 fall och ett negativt resultat i 1 fall, då en perforerad rot, utan föregående antiseptisk behandling, bestrålades.

Resultatet av röntgenbehandlingen belyses av 6 röntgenogram.

Leth-Espensen [17]) (Köpenhamn 1922) har utfört bestrålningen oftast rakt på slemhinnan och förordar i all-

mänhet intraoral röntgenterapi, emedan han sålunda tror sig kunna lättare bestämma dosen och undgå faran att bränna huden. För detta ändamål använder också han en tub av blyglas. *Leth-Espensen* har nyttjat varken mjuka eller mycket hårda strålar, utan något däremellan, filter 3 mm aluminium och dosen $^{3}/_{4}$ erytemdos (2 Sabouraud-Noiré).

Han anför 10 fall, som han behandlat med röntgenstrålar. Av dessa läktes s. g. s. fullständigt 9. I ett fall (sjukberättelsen 8) är granulomet efter 2 år till största delen försvunnet, men fullständig läkning har icke inträtt och *Leth-Espensen* anser att detta beror på en arrosion i roten.

I två fall uppstod efter bestrålningen starka smärtor, vilka möjligen berodde på den kort förut företagna saltsyrebehandlingen. I tandköttet uppkommen rodnad och ömhet försvann eftar 8—14 dagar. I ett fall med fistel slöt denna sig efter 8 dagar. I ett fall, varvid bestrålningen skedde perkutant, försvann skägget fullständigt på det bestrålade stället, men växte på nytt efter någon tid.

Synnerligen intressant är fallet 10 (sjukberättelsen 10), där en regeneration, trots kirurgisk behandling, icke inträtt, men 6 månader efter röntgenbestrålningen är s. g. s. fullbordad.

Leth-Espensen belyser dessa fall med ett 50-tal röntgenogram.

Levy [49]) (New Haven, Conn., 1922) bestrålade granulationshärdarna upprepade gånger med en veckas mellantid under följande förhållanden: gnistlängd 7 tum (omkr. 17 $^{1}/_{2}$ cm); belastning 5 mamp.; fokushudavstånd 10 tum (omkr. 25 cm.); filter 4 mm aluminium. Tiden för bestrålningen var första gången 3 min., andra och tredje gången 2 min., fjärde och femte gången 2 $^{1}/_{4}$ min. (något mindre för blonda och yngre personer). Efter varje bestrålning har *Levy* tagit en röntgenfotografi.

Kliniskt har redan efter första behandlingen sekretionen minskats, smärtorna upphört och slemhinnan, som icke sett frisk ut, antagit normalt utseende. Efter andra bestrålningen började abscessen att minskas och för att få den att gå helt och hållet tillbaka behövdes vanligtvis endast 2—3 bestrålningar.

Philipp [70]) (Dülken 1922) betjänade sig i början av ett rör, vars hårdhetsgrad var 10—11 W; filtret 0.5 mm zink jämte $^1/_2$ mm aluminium; fokushudavståndet 20—25 cm; dosen 60—75 proc. av hudenhetsdosen (H E D), beroende på ålder och kliniska symptom av granulationshärden. För att skydda huden täckte han denna, enligt rekommendation av *Dessauer,* med ett några cm tjockt lager mjöldeg.

Med nämnda dos behandlade *Philipp* 18 fall, vilka samtliga föregåtts av en noggrann rotbehandling.

Bestrålningen företogs i två grupper, nämligen:

1) 10 patienter, vilka bestrålades tio dagar efter det roten blivit fylld. I 3 fall av dessa gällde det enligt anamnesen äldre granulationshärdar, och genom röntgenogram kunde man i 1 fall konstatera en total insmältning, i de 2 andra en betydlig minskning av granulationshärden.

I de 7 andra fallen var det yngre granulationshärdar som bestrålades. Av dessa kunde *Phillipp* i 5 fall fastställa en fullständig läkning samt i 2 fall en väsentlig bättring.

2) 8 patienter, bestrålade fyra veckor efter det tanden blivit rotfylld.

Av dessa förekom i 3 fall en starkt secernerande fistel, vilken efter bestrålningen slöt sig, varjämte en påfallande snabb insmältning av granulationshärden inträffade.

I 2 fall menade patienterna att smärtan tilltagit efter det roten blivit fylld, men upphörde genast efter röntgenterapien, och de periapika granulationshärdarna visade sig senare hava fullständigt försvunnit.

I 3 fall förblev granulationshärden oförändrad, alltså ingen bättring.

Av alla patienter togs röntgenogram före och upprepade gånger efter behandlingen. I alla 8 fall voro de subjektiva besvären fullkomligt borta.

Senare har *Philipp* [71]) (Dülken 1923) börjat använda en något annan form av bestrålning, nämligen rör med möjligast hårda strålar, vilka skulle motsvara ungefär 20 W; en strömspänning av 200,000 volt och filter: 0.5 mm koppar + 3 mm aluminium; belastning 4 mamp. Härvid betjänar han sig av Fürstenau-Coolidge A. E. G.-rörtyp II. För att skydda huden täcker han denna med 2—3 $^1/_2$ cm tjocka paraffinplattor eller små vattenfyllda zinkkärl. I allmänhet rekommenderar *Philipp* att granulationshärden förlägges längre bort (djupare) genom ett förlager av 3—4 cm tjocklek, varvid fokushudavståndet är 30 cm och infallsfältet 2 $^1/_2$—5 cm.

Enligt denna metod har *Philipp* behandlat endast 3 yngre granulom, vilka alla blivit fullständigt läkta.

Till författare, som använt röntgenterapi vid periapikala processer, må ännu räknas *Möller* [66]). Också han säger sig börjat bestråla granulom och därvid liksom *Knoche* betjänat sig av hårda strålar, vilka han anser vara lämpligast i detta fall. Bestrålningen har försiggått genom en blyglastub rakt mot slemhinnan och dosen har varit $^2/_3$—$^3/_4$ erytemdos. *Möller* säger sig icke ännu kunna giva ett slutgiltigt omdöme om verkningarna, men tror sig dock i några fall hava sett gynnsamma följder. I varje händelse, säger han, uppmuntrar den erfarenhet han har av röntgenterapien till vidare försök.

Pordes [78]), som ingående behandlat olika sjukdomsprocesser i munnen med röntgenstrålar, säger, att vid en exakt fylld rot synas 80 proc. av granulom läkas genom röntgenbestrålning.

Enligt *Holzknechtska* skolan vore följande receptfor-

mel härvid lämplig: 1 F $\left(\begin{smallmatrix}4—6—7\ H\\ 3\ Al\end{smallmatrix}\ P\ 28\right)$ X 2, anför *Pordes* [73]).

Lenk [46]) har uppställt för röntgenbehandling av granulom följande formel: 1 f $\uparrow^{23-25}(^{6}/_{4})\ \overrightarrow{1.}^{28-30}$ Härvid betecknar 1 f ett (1) bestrålat hudfält, som erhåller en dos ($^{6}/_{4}$), uppmätt enligt Holzknecht-enheter (H) om 6 H, filtrerad genom 4 mm aluminium. En (1) behandling är nog. Dessutom anger formeln för röntgenterapeuten bestämda tekniska detaljer. Så avses med den vertikala pilen och den bredvid stående exponenten fokushudavståndet i cm, d. v. s. 23—25 cm. Den horisontala pilen med dess tal anger parallellgniststräckan i cm, alltså 28—30 cm.

På senare tider har man även i andra röntgenterapeutiska läroböcker börjat fästa tandläkarnas uppmärksamhet på röntgenstrålarna såsom lämpligt läkemedel för tandsjukdomar och särskilt för de periapikala granulationshärdarna. Sålunda heter det hos *Schmidt* [88]) (s. 298): „Auch in der Odontologie verdienen die Röntgenstrahlen häufiger als bisher therapeutisch angewendet zu werden, entsprehend der von Evler schon im Jahre 1907 veröffentlichten Mitteilungen über die heilende Wirkung der Röntgenstrahlen bei abgegrenzten Eiterungen. Als Indikationen sind zu nennen Periodontitis chronica, Alveolarpyorrhoe, chronische Wurzelspitzenabscesse und Granulome".

Härvid föreslås en bestrålning perkutant med en liten kompressionstub enl. Wink. Dosen: 30—50 proc. av H E D (1—2 omgångar); filter: 10 mm aluminium resp. $^{1}/_{2}$ mm zink eller koppar.

Egna försök.

Allt som allt har jag *röntgenbestrålat 30 patienter eller 31 granulationshärdar,* då två särskilda granulationshärdar å en och samma patient blivit behandlade. Största delen eller 27 fall behandlades under vårterminen 1923, resten (4 fall) under höstterminen 1923.

Själva bestrålningen har ägt rum å Allmänna sjukhusets i Helsingfors röntgen-institut (Föreståndare: Dr Klas Holmberg) och har denna bestrålning skett med Siemens & Halskes instrumentarium och Coolidge-terapi-rör.

Då de kroniska periapikala granulationshärdarna merendels äro djupt liggande processer, har jag, liksom de flesta sagesmän, använt djupterapi och följaktligen hårda strålar och bestrålningen har i alla fall skett mot huden, och icke, såsom *Knoche* [38]), *Leix* [44]) *Leth-Espensen* [48]), *Fessler* [15]) m. fl. gjort, rakt mot slemhinnan. För att undvika förbränning av huden och för uträknandet av dosen har dr *Holmberg* välvilligt ställt sin stora erfarenhet till mitt förfogande och behandlingen har utförts av en därtill utbildad sjuksköterska.

Bestrålningen, som något växlat vidkommande dosen och rörets hårdhet, har skett under följande förhållanden:

I. Rörhårdhet: 37—40 cm parallellgniststräcka; fokushudavstånd: 25 cm; filter: 0.5 mm koppar; rörbelastning: 2 $^1/_2$ mamp; dos: en verksam dos på granulationshärden av 93 % H E D; tid: 6 min. Avståndet från hudytan till granulationshärden har härvid ansetts vara 2 $^1/_2$ cm.

II. Rörhårdhet: 30 cm parallellgniststräcka; fokushudavstånd: 25 cm; filter: 0.5 mm koppar; rörbelastning: 2 $^1/_2$ mamp. Avståndet från hudytan till granulationshärden har härvid ansetts vara 1 $^1/_2$ cm.

Rör a). Dosen: 3—5 H = en effektiv dos på granulom av ($^1/_2$—$^3/_4$) 50—75 % H E D, varvid 1 H motsvarar en tid av 3 $^1/_2$ min.

Rör b). Dosen: 2.8—3.4 H = en verksam dos av ($^1/_2$—$^3/_4$) 50—75 % H E D, varvid 1 H motsvarar en tid av 5.2 min.

Vid bestrålning av granulationshärdar i framtandsgebitet har jag, på dr *Holmbergs* inrådan, skyddat slemhinnan i näsöppningen på den sida, som jag velat bestråla, genom att täcka den med en vismut-pasta. Infallsfältet, som jag utmärkt på huden med blåkrita, har varit av 3—4 cm^2 storlek.

Efter dessa förberedelser placeras patienten i ryggläge på en bänk och övertäckes med stora blygummi-plattor. Huvudet, som omgives av smärre dynor och sandsäckar, övertäckes likaså — förutom det ställe, som skall bestrålas — av mindre blygummi-skivor. Härefter inställes röret så att huvudstrålen kommer att falla mitt i och vinkelrätt mot infallsfältet. Över detta lägges en dubbelviken handduk till skydd mot sekundärstrålarna.

Enligt röntgenologisk undersökning ha följande slag av periapikala förändringar i rothinnan blivit behandlade: 4 granulerande periodontitis; 24 röntgengranulom, av vilka 7 med fistel; 3 röntgencystor, alla med fistel.

I allmänhet eller i 28 fall har röntgenterapien kort förut föregåtts av en kemisk-mekanisk rotbehandling. Då de flesta patienter varit från Helsingfors universitets odontologiska institut, hava rotfyllningarna där blivit utförda av tandläkarkandidater, som i ett stort antal fall icke lyckats fylla hela rotkanalen. På grund härav har resultatet av röntgenterapien möjligen icke blivit så gott som

annars hade varit fallet, men å andra sidan kan man tänka sig, att läkningen i dessa fall påverkats mindre av rotfyllnaden, än om denna hade uppfyllt rotkanalen ända upp till apex, ty att ensamt en exakt rotfyllnad kan åstadkomma en läkning av granulom, har jag redan framhållit.

Emellertid är det icke förvånansvärt att det önskade resultatet uteblivit i de 3 fall, som icke alls föregåtts av någon medikamentös rotbehandling och utsikterna att lyckas alltså voro de minsta möjliga, ty på grund av etiologien för de kroniska periapikala granulationshärdarna, och då röntgenstrålarna icke anses vara baktericida, kan en medikamentös behandling icke utelämnas. Härvid måste man ge *Leth-Espensen* [47]) rätt, då han säger (s. 61): „Es erscheint deshalb einleuchtend, dass eine Behandlung des Granuloms begleitet oder gefolgt wird von einer Behandlung der primären Ursache zwecks deren Beseitigung". *Leix* [44]) påpekar likaså detta, då han skriver (s. 490): „Schliesslich erkennt man auch bei der chirurgischen Behandlung den Grundsatz an cessante causa cessat effectus". Av liknande åsikt äro också alla de författare, som använt röntgenterapi vid kroniska periapikala granulationshärdar.

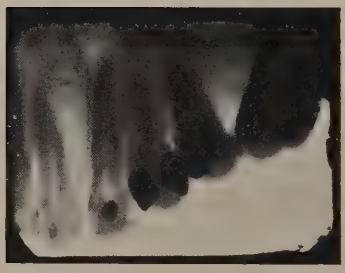
En eller ett par gånger före och upprepade gånger efter röntgenbestrålningen har jag tagit röntgenfotografier för att övertyga mig om verkningarna eller läkningens förlopp. Likväl har jag i 3 fall icke varit i tillfälle att kontrollera resultatet av röntgenterapien, emedan patienterna antingen lämnat Helsingfors eller av annan orsak varit omöjliga att anträffa. För likformighetens skull anför jag dock även dessa fall i följande specialiserade framställning av de särskilda fallen.

Fall I

1

2

Fall II

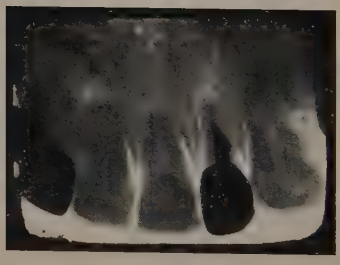


1

2

Fall III

1



2

Fall I. Hr Å. L. 24 år.

+ 2 Tanden rotbehandlad 1921, snart efteråt värk, som dock åter försvann.

$^{24}/_{2}$ 23. Tanden uppborrad i och för stifttand. Rotbeh.: trikresolformalin; rotf. ($^{13}/_{3}$): amalgam.

$^{14}/_{3}$ Röntgendiagnos: granulom (bild 1).

$^{16}/_{3}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (I): 93 proc. av H E D.

$^{12}/_{12}$ Rfoto: **s. g. s. fullständig läkning** omkr. 9 mån. efter behandl. (bild 2).
Kliniskt allt bra.

Fall II. Frk. R. T. 45 år.

+ 3 Tanden omkr. år 1913 plomberad med synthetic.

$^{26}/_{2}$ 23 Tanden uppborrad, gangrän. Rotbeh.: Chlumsky; rotf. ($^{12}/_{3}$): pasta (eugenol-jodoform-zinkoxid), en liten del av rotfyllnaden har trängt ut genom foramen apicale.

$^{8}/_{3}$ Röntgendiagnos: granulom (bild 1).

$^{20}/_{3}$ *Röntgenbestrålning.* Dos. (I): 93 proc. av H E D.

$^{10}/_{3}$ Rfoto: **fullständig läkning** omkr. 6 mån. efter behandl. (bild 2).
Kliniskt allt bra.

Fall III. Fru M. W. 31 år.

+ 2 Tanden rotbeh. omkr. 1915.

$^{20}/_{2}$ 23 Roten uppborrad i och för stifttand; rotbeh.: trikreform; rotf. ($^{13}/_{3}$): amalgam.

Röntgendiagnos: granulom (bild 1).

$^{20}/_{3}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (I): 93 proc. av H E D.

$^{13}/_{12}$ Rfoto: **fullständig läkning** omkr. 9 mån. efter behandl (bild 2).
Kliniskt allt bra.

Fall IV. Fru A. S. 35 år.

2+ Tanden år 1909 rotbeh. och kronan ersatt med stifttand. 1922 häftiga smärtor i tanden, varför roten, då pat. icke lät utföra en rotspetsresektion, endast trepanerades.

$^{14}/_{3}$ 23 Röntgendiagnos: cysta (med öppen fistel) (bild 1).

$^{20}/_{3}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (I): 93 proc. av H E D.

$^{28}/_{1}$ 24 Rfoto: **ingen bättring,** cystan snarare större (bild 2).
Fisteln fortfarande öppen.

Fall V. Odontol. kand., frk. L. L. 26 år.

4 + Tanden rotbeh. för några år sedan, varefter en facettkrona fastcementerades i roten.

$^{15}/_{3}$ 23 Röntgendiagnos: granulom (bild 1).
Tanden öm vid tryck, en mindre svullnad i trakten av rotspetsen.

$^{16}/_{3}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (I): 93 proc. av H E D.

$^{14}/_{12}$ Rfoto: **ingen bättring** 9 mån. efter beströln. (bild 2). Facettkronan avlägsnad.
Tanden fortfarande öm och svullnaden något större.

Fall VI. Fru H. R. 21 år.

$^{29}/_{1}$ 23 + 2 Roten uppborrad i och för Richmondkrona, gangrän. Rotb.: trikr. form.; rotf. ($^{20}/_{3}$): guldfolie.

$^{5}/_{2}$ Röntgendiagnos: granulom (bild 1).

$^{27}/_{3}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (I): 93 proc. av H E D.

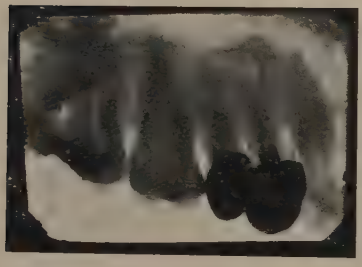
$^{8}/_{5}$ Då en svag värk förekom i trakten av + 1 och + 2, beslöt jag giva en ny *Röntgenbestrålning.* Dos (II a): 67 proc. av H E D.

$^{31}/_{1}$ 24 Rfoto: **fullständig läkning** omkr. 8 mån. efter andra röntgenbestr. (bild 2).
Kliniskt allt bra.

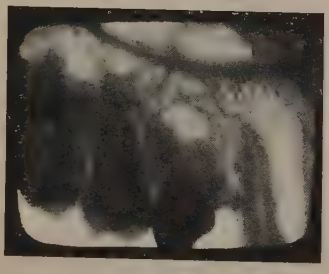
1

2

Fall IV



1



2

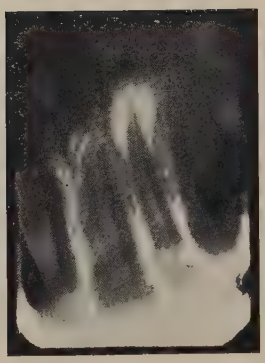
Fall V

1

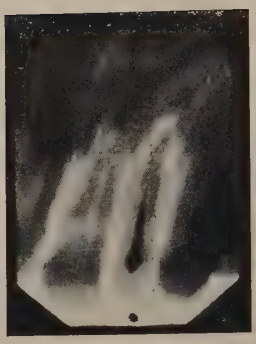
2

Fall VI

Fall VII



1



2

3

Fall VIII

1

2

Fall IX

1

2

Fall VII Frk. I. F. 29 år.

+ 2 Plomberad för några år sedan med synthetic.

$^{12}/_{2}$ 23 Värk i tanden, som borrades upp; var ur rotkanalen. Rotb.: Chlumsky; rotf. ($^{7}/_{4}$): pasta.

$^{15}/_{2}$ Röntgendiagnos: granulom (bild 1).

$^{16}/_{4}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (I): 93 proc av H E D.

$^{14}/_{6}$ Rfoto: märkbar bättring (bild 2).

$^{3}/_{9}$ Rfoto: **s. g. s. fullständig läkning** omkr. 4 $^{1}/_{2}$ mån. efter beströln. (bild 3).
Kliniskt allt bra.

Fall VIII Frk. J. H. 29 år.

$^{9}/_{3}$23 1 + Roten uppborrad i och för stifttand, gangrän. Rotb.: Chlumsky; rotf. ($^{16}/_{4}$): pasta.

$^{16}/_{4}$ Tanden öm vid beröring, stark rodnad i tandköttet och fistel.

$^{18}/_{4}$ Röntgendiagnos: granulom (bild 1).

$^{25}/_{4}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (II a): 50 proc. av H E D.

$^{26}/_{5}$ Rfoto: **s. g. s. fullständig läkning** omkr. 1 mån. efter beströln. (bild 2).
Kliniskt tanden reaktionsfri och fisteln sluten.

Fall IX Hr. M. M. 39 år.

$^{20}/_{3}$ 23 2 + Tanden uppborrad, gangrän. Rotb.: Chlumsky; rotf. ($^{9}/_{4}$): pasta.

$^{21}/_{3}$ Röntgendiagnos: granulom (bild 1).

$^{26}/_{4}$ *Röntgenbestrålning.* (II a): 50 proc. av H E D

$^{21}/_{1}$ 24 Rfoto: **fullständig läkning** omkr. 9 mån. efter bestr. (bild 2).
Kliniskt allt bra.

Fall X Fru A. S. 32 år.

$^{14}/_{4}$ 23 + 1 Roten uppborrad i och för stifttand, gangrän. Rotb.: Chlumsky.; rotf. ($^{28}/_{4}$): pasta, som till en del trängt ut genom for. apicale.

$^{15}/_{4}$ Röntgendiagnos: cysta (bild 1).
Fistel palatinalt mellan + 1 och + 2. I + 2 levande pulpa, dödad med arsenik och rotbeh.

$^{8}/_{5}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (II a): 67 proc. av H E D.

$^{28}/_{5}$ Rfoto: märkbar minskning av cystan (bild 2). Fisteln sluten.

$^{25}/_{1}$ 24 Rfoto: **s. g. s. fullständig läkning** omkr. 8 $^{1}/_{2}$ mån efter bestr. (bild 3).
Kliniskt ingen ömhet och fisteln fullständigt sluten.

Fall XI Frk. I. H. 17 år.

$^{16}/_{4}$ 23 +2 Tanden uppborrad, gangrän. Rotb.: trikr.form, elektrolys; rotf. ($^{4}/_{5}$): pasta + gttp. (guttaperchastift).

$^{7}/_{5}$ Röntgendiagnos: granulerande periodontitis (bild 1).

$^{8}/_{5}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (II a): 50 proc. av H E D.

$^{21}/_{9}$ Rfoto: **märkbar bättring** omkr. 4 $^{1}/_{2}$ mån. efter bestr. (bild 2).
Kliniskt allt bra.

Fall XII Frk. E. N. 15 år.

$^{25}/_{4}$ 23 + 2 Tanden uppborrad, gangrän. Rotb.: Clumsky, elektrolys; rotf. ($^{8}/_{5}$): pasta + gttp.

$^{8}/_{5}$ Röntgendiagnos: granulom (bild 1).
Röntgenbestrålning. Dos (II a): 50 proc. av H E D:

$^{6}/_{11}$ Rfoto: **s. g. s. fullständig läkning** omkr. 6 mån. efter bestr. (bild 2).
Kliniskt allt bra.

1

2

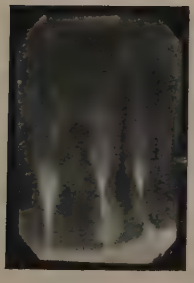
3

Fall X

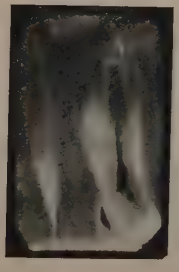
1

2

Fall XI



1



2

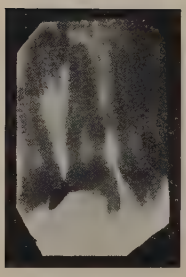
Fall XII

Fall XIII

1

2

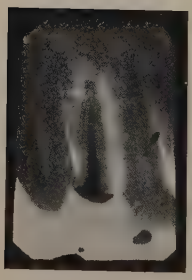
Fall XIV



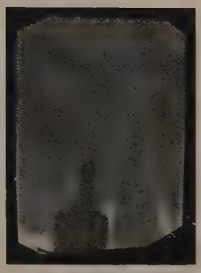
1

2

Fall XV



1



2

Fall XIII Frk. E. N. 23 år.

$^{23}/_{3}$ 23 3 + Tanden uppborrad, gangrän. Rotb.: Chlumsky; rotf.: ($^{8}/_{5}$) pasta.

$^{8}/_{5}$ Röntgendiagnos: granulom (bild 1).
Stark rodnad i tandköttet och vid apex en öm punkt för tryck.

$^{11}/_{5}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (II a): 50 proc. av H E D.

$^{11}/_{12}$ Rfoto: **fullständig läkning** omkr. 7 mån. efter bestr. (bild 2).
Tandköttet har normalt utseende och ömheten vid roten är borta.

Fall XIV Frk. E. W. 19 år.

$^{3}/_{5}$ 23 + 1 Rotkanalen (gangränös) behandl. med Chlumsky och elektrolys; rotf. ($^{9}/_{5}$): pasta + gttp.
Röntdiagnos: granulom (bild 1).

$^{11}/_{5}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (II a): 50 proc. av H E D.

$^{30}/_{5}$ Rfoto: **märkbar bättring** omkr. 3 veckor efter bestr. (bild 2).
Emedan patienten lämnat Helsingfors och bosatt sig i Salo, har jag icke kunnat vidare övervaka läkningens förlopp, men pat. har meddelat mig i brev ($^{29}/_{1}$ 24), att tanden är „nu alldeles frisk".

Fall XV Frk. H. H. 20 år.

$^{26}/_{1}$ 23 2 + Roten (gangränös) behandl. med trikr.form.; rotf. ($^{26}/_{4}$): pasta.

$^{4}/_{5}$ Röntgendiagnos: granulom (bild 1).

$^{15}/_{5}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (II a): 67 proc. av H E D.

$^{25}/_{9}$ Rfoto: **fullständig läkning** omkr. 4 $^{1}/_{2}$ mån. efter bestr. (bild 2).
Kliniskt allt bra.

Fall XVI Frk. E. M. 22 år.

$^{3}/_{5}$ 25 2 + Tanden behandlad i och för Richmondkrona, varvid var flöt ut ur rotkanalen, Rotb.: Chlumsky; rotf. ($^{14}/_{5}$): pasta + gttp.
Fistel i tandköttet.

$^{14}/_{5}$ Röntgendiagnos: granulom (bild 1).

$^{15}/_{5}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (II a): 67 proc. av H E D.

$^{31}/_{1}$ 24 Rfoto: **fullständig läkning** 8 $^{1}/_{2}$ mån. efter bestr. (bild 2).
Fisteln fullständigt sluten och tanden reaktionsfri.

Fall XVII Hr P. N. 35 år.

$^{5}/_{4}$ 23 + 1 Rotkanalen öppnades, varvid rikligt med var flöt ut ur denna; behandl. med trikr.form.; rotf. ($^{9}/_{5}$): pasta.
Stark ömhet för tryck vid rotspetsen.
Röntgendiagnos: granulom (bild 1).

$^{15}/_{5}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (II a): 50 proc. av H E D.
Emedan tanden följande dag fortfarande var öm, och då pat. inom kort måste lämna Helsingfors, uppborrades rotkanalen och fylldes på nytt med amalgam i och för rotspetsresektion, som utfördes $^{18}/_{5}$.

Fall XVIII Frk. K. L. 45 år. Lider sedan flera år tillbaka av en höftledsaffektion.

$^{14}/_{3}$ 23 2 + Tanden uppborrad, gangrän. Rotb.: Chlumsky; rotf. ($^{18}/_{4}$): pasta.
Tandköttet vid ifrågavarande tand starkt rött med fistelöppning.

$^{24}/_{5}$ Röntgendiagnos: granulom (bild 1).

$^{24}/_{5}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (II a): 67 proc. av H E D.

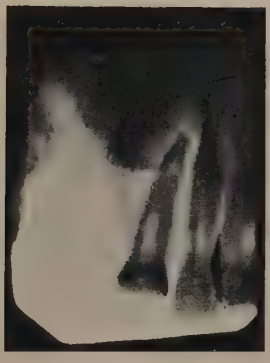
$^{19}/_{12}$ Rfoto: **ingen bättring** omkr. 7 mån. efter bestr. (bild 2). Fortfarande var ur fisteln.

$^{3}/_{1}$ 24 Rotspetsresektion.

1

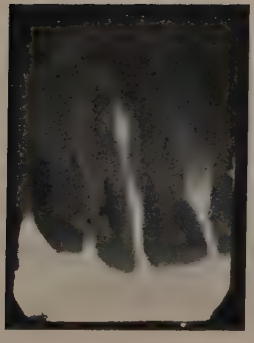
2

Fall XVI



1

Fall XVII



1

2

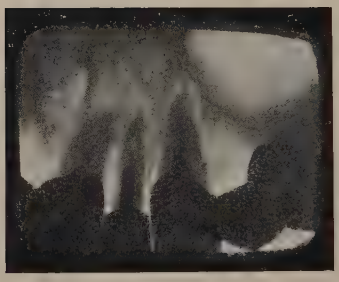
Fall XVIII

Fall XIX

1

2

Fall XX



1

2

Fall XXI

1

Fall XIX Frk. H. H. 22 år.

$^{20}/_{3}$ 23 + 1 Tanden uppborrad i och för Richmondkrona, gangrän; rotb.: trikr.form.; rotf. ($^{26}/_{4}$): pasta + gttp. (spetsen av guttaperchastiftet har trängt ut genom foram apicale).
Tandköttsfistel.
Röntgendiagnos: granulom (bild 1).

$^{24}/_{5}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (II a): 67 proc. av HED.

$^{12}/_{12}$ Rfoto: **s. g. s. fullständig läkning** omkr. 6 $^{1}/_{2}$ mån. efter bestr. (bild 2).
Kliniskt är tanden alldeles reaktionsfri och fisteln fullständigt sluten. Däremot är mediala incisiven på högra sidan (1 +) mycket öm och värker något, ehuru den blivit behandlad samtidigt och på liknande sätt som + 1 och ursprungligen förefallit att vara mindre sjuk än + 1.

Fall XX Hr K. N. 33 år.

$^{7}/_{4}$ 23 + 3 Roten (gangränös) rengjord i och för en Richmondkrona i en bro. Rotbeh.: trikr. form; rotf. ($^{8}/_{5}$): pasta + gttp. Stark svullnad i tandköttet över den ifrågavarande tanden.

$^{11}/_{5}$ Röntgendiagnos: Granulerande periodontitis (bild 1).

$^{24}/_{5}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (II a): 67 proc. av HED.

$^{4}/_{12}$ Rfoto: **märkbar bättring** 7 $^{1}/_{2}$ mån. efter bestr. (bild 2).
Kliniskt allt bra.

Fall XXI Frk. S. L. 20 år.

$^{20}/_{4}$ 23 + 1 Roten (gangränös) behandlad i och för en Richmondkrona i en bro. Rotbeh.: trikr.form,; rotf. ($^{11}/_{5}$): pasta + gttp.

$^{25}/_{5}$ Röntgendiagnos: granulom (bild 1).

$^{29}/_{5}$ *Röntgenbestrålnig.* Dos. (II a): 50 proc. av HED.
Emedan pat. efter denna behandling icke kunnat anträffas, har jag icke kunnat fastställa behandlingens resultat.

Fall XXII Fru A. A, 32 år.

$^{12}/_{5}$ 23 4 — Tanden uppborrad, gangrän. Rotbeh.: trikr.-form.; rotf. ($^{24}/_{5}$): pasta + gttp.
Tandköttsfistel, tanden öm vid perkussion.

$^{19}/_{5}$ Röntgendiagnos: granulom (bild 1).

$^{29}/_{5}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (II a): 67 proc. av H E D.

$^{12}/_{12}$ Rfoto: **märkbar bättring** omkr. 6 $^{1}/_{2}$ mån. efter bestr. (bild 2).
Kliniskt fisteln sluten och tanden reaktionsfri.

Fall XXIII Frk. K. K. 17 år.

$^{30}/_{4}$ 23 1 + Tanden uppborrad, gangrän. Rotbeh.: trikr.-form.; rotf. ($^{17}/_{5}$): pasta + gttp.

$^{15}/_{5}$ Röntgendiagnos: granulom (bild 1).

$^{29}/_{5}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (II a): 50 proc. av H E D.

$^{24}/_{9}$ Rfoto: **fullständig läkning** omkr. 4 $^{1}/_{2}$ mån. efter bestr. (bild 2).
Kliniskt allt bra.

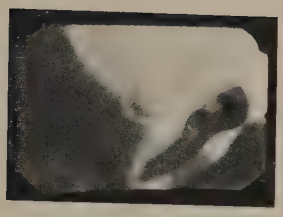
Fall XXIV Hr. N. K. 18 år.

$^{12}/_{5}$ 23 6 — Tanden uppborrad, gangrän. Rotbeh.: Chlumsky; rotf. ($^{27}/_{5}$): pasta.

$^{22}/_{5}$ Röntgendiagnos: granulerande periodontitis vid mesiala roten (bild 1).

$^{1}/_{6}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (II a): 67 proç. av H E D.

$^{11}/_{10}$ Rfoto: **fullständig läkning** omkr. 4 $^{1}/_{2}$ mån. efter bestr. (bild 2).
Kliniskt allt bra.

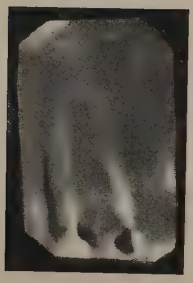


1

2

Fall XXII

1



2

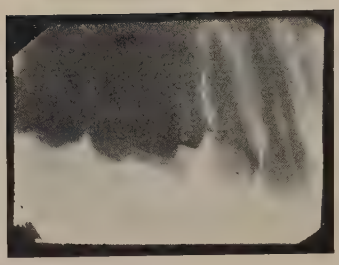
Fall XXIII

1

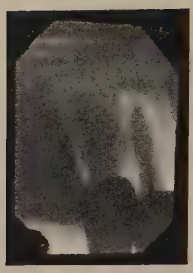
2

Fall XXIV

Fall XXV



1



2

Fall XXVI

1

2

Fall XXVII

1

2

Fall XXV Hr U. S. 23 år.

$^{11}/_{5}$ 23 4 + Tanden uppborrad i och för guldkrona, gangrän. Rotbeh.: Chlumsky; rotf. ($^{27}/_{5}$): pasta.

$^{18}/_{5}$ Röntgendiagnos: granulom (bild 1).

$^{1}/_{6}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (II a): 67 proc. av H E D.

$^{12}/_{10}$ Rfoto: **märkbar bättring** omkr. 4 $^{1}/_{2}$ mån. efter bestr. (bild 2).
Kliniskt allt bra.

Fall XXVI Frk. M. N. 30 år.

$^{13}/_{5}$ 23 1 + Tanden uppborrad, gangrän. Rotbeh.: trikr.-form, elektrolys; rotf. ($^{28}/_{5}$): pasta + gttp.

$^{30}/_{5}$ Röntgendiagnos: granulom (bild 1).

$^{1}/_{6}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (II a): 50 proc. av H E D.

$^{10}/_{12}$ Rfoto: **s. g. s. fullständig läkning** omkr. 6 $^{1}/_{2}$ mån. efter bestr. (bild 2).
Kliniskt bra.

Fall XXVII

$^{19}/_{5}$ 23 1 + Tanden uppborrad, gangrän. Rotbeh. trikr.-form., elektrolys; rotf. ($^{23}/_{5}$): pasta + gttp.

$^{23}/_{5}$ Röntgendiagnos: granulerande periodontitis (bild 1).

$^{1}/_{6}$ *Röntgenbestrålning.* Dos (II a): 50 proc. av H E D.

$^{11}/_{9}$ Rfoto: **fullständig läkning** omkr. 3 $^{1}/_{2}$ mån. efter bestr. (bild 2).
Kliniskt bra.

Fall XXVIII Med. kand., hr M. F. 25 år.

2 + För några år sedan rotbeh. och tandkronan ersatt med Richmondkrona.

$^{4}/_{12}$ 23 Röntgendiagnos: cysta (med secernerande fistel) (bild 1).

Röngenbestrålning. Dos (II b): 75 proc. av HED.

$^{31}/_{12}$ Fortfarande var ur fisteln och röntgenologiskt **ingen bättring.**

$^{3}/_{1}$ 24 Rotspetsresektion.

Fall XXIX Hr. V. P. 23 år.

+ 1 + 2 $^{2}/_{11}$ 23 Rötterna (+ 1 och + 2) behandlade i och för stifttänder, gangrän. Rotbeh.: trikr.form; rotf. ($^{24}/_{11}$): pasta + gttp. (gttp. stiftet i + 1 gn for. apicale). Stark rodnad i tandköttet vid + 1 och + 2 samt secernerande fistelöppning. (Samtidigt rötterna av 1 + och 2 + behandlade på liknande sätt).

$^{4}/_{12}$ Röntgendiagnos: stort granulom vid + 1 och + 2 (bild 1).

Röngenbestrålning. Dos (II b): 50 proc. av HED. Tyvärr har pat. icke infunnit sig för kontrollundersökning, varför verkningarna av behandl. ej kunnat fastställas.

Fall XXX o. XXXI Frk. G. O. 24 år.

+ 1; 2 + $^{21}/_{11}$ 23 Roten av + 1 och 2 + behandlade i och för stifttänder, gangrän. Rotbeh.: Chlumsky; rotf. ($^{28}/_{11}$ + 1; $^{11}/_{12}$ 2 +): pasta + gttp.

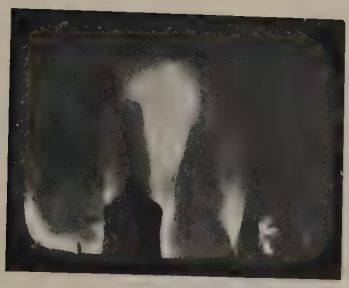
$^{30}/_{11}$ Röntgendiagnos: granulom vid såväl + 1 som 2 + (bild 1).
Vid 2 + fistel.

$^{7}/_{12}$ *Röntgenbestrålning av* + 1. Dos (II b): 75 proc. av H E D.

$^{20}/_{12}$ *Röntgenbestrålning av* 2 +. Dos (II b): 75 proc. av H E D.

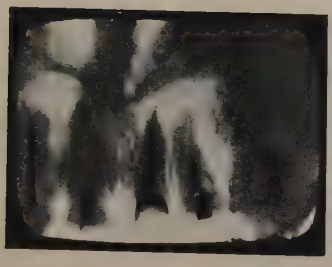
$^{25}/_{1}$ 24 Rfoto: **märkbar bättring** i båda fallen omkr. 1 mån. efter bestr. (bild 2).

Kliniskt har fisteln slutit sig och såväl + 1 som 2 + äro alldeles reaktionsfria.



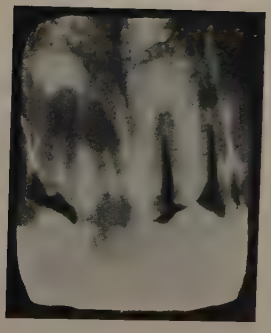
1

Fall XXVIII



1

Fall XXIX



1

2

Fall XXX

Av de *30 patienter (resp. 31 granulationshärdar)*, som blivit röntgenbestrålade, kunna som sagt endast 27 komma ifråga då det gäller att avgöra det röntgenologiska resultatet av behandlingen. Två patienter (fallen XXI, XXIX) ha nämligen varit alldeles oanträffbara och har jag följaktligen icke kunnat övervaka verkningarna på dessa vare sig i kliniskt eller röntgenologiskt avseende. På en tredje (fall XVII) utfördes tre dagar efter röntgenbestrålningen en rotspetsresektion, emedan tanden fortfarande var öm och patienten tyvärr måste lämna Helsingfors. Emellertid var härvid ett gynnsamt resultat icke uteslutet, ty ofta inträder en förbättring först efter några dagar, vilket också *Pordes* [73]) framhåller (s. 40): „Aber oft erst nach 8 Tagen, manchmal erst nach 14 Tagen, tritt die entscheidende Wendung zum Bessern ein, die Beschwerden verschwinden, um gunstigstenfalls nie wieder zu kommen". *Hos återstående 27 patienter resp. 28 granulationshärdar* har behandlingen enligt senaste röntgenologiska undersökning utfallit på följande sätt: *Fullständig läkning i 10 fall eller 35.7 proc.* (fallen II, III, VI, IX, XIII, XV, XVI, XXIII, XXIV, XXVII): *s. g. s. fullständig läkning i 7 fall eller 25 proc.* (fall: I,VII, VIII, X, XII, XIX, XXVI); *märkbar bättring* i 7 fall *eller 25 proc.* (fall: XI, XIV, XX, XXII, XXV, XXX, XXXI); *ingen bättring i 4 fall eller 14.3 proc.* (fall: IV, V, XVIII, XXVIII). I dessa 4 sistnämnda fall, då ingen bättring inträtt, har, såsom ovan (s. 64) framhållits, 3 icke kunnat rotbehandlas på grund av att en stifttand hindrat detta. Frånräknas dessa 3 fall (1 röntgengranulom och 2 röntgencystor, alla med fistel) som redan på förhand varit dömda att misslyckas, återstå *25 fall;* av dessa gingo *till läkning i större eller mindre mån 24 fall eller 96 proc., medan i 1 fall eller 4 proc. ingen bättring märktes.* I det följande skall jag redogöra endast för *dessa 25 fall.* I det ena fall, då någon röntgenologisk

bättring icke kunnat påvisas, har ej häller någon klinisk bättring inträtt. Däremot har i alla övriga 24 fall den skyldiga tanden kliniskt blivit reaktionsfri. I de fall där fistel förekommit har jag tyckt mig märka att varavsöndringen efter röntgenbehandlingen i början tilltagit för att senare aftaga och efter några dagar alldeles upphöra, så att fisteln senast 12 dagar efter röntgenbestrålningen varit fullkomligt sluten och så förblivit enligt senaste kontrollundersökning, som i en del fall skett t. o. m. 9 månader efter röntgenbestrålningen. I ett fall var tanden öm ännu 5 veckor efter röntgenbehandlingen, varför jag förnyade denna och sedan dess har tanden varit alldeles reaktionsfri. Den rodnad, som i flera fall förekommit i gingivan vid den sjuka tanden, har i alla fall försvunnit så att tandköttet fått ett normalt utseende. Om förutsättningarna för röntgenstrålarnas gynnsamma inverkan på en inflammatorisk vävnad anför *Pordes* [78]) följande (s. 36): „Im entzündeten Gewebe sind die weitaus am höchsten röntgenempfindlichen Elemente die weissen Blutkörper, das leukozytäre und lymphozytäre Infiltrat. Unter dem Röntgenlicht gehen diese Elemente schnell zugrunde. Sie zerfallen wie *Heineke* es genannt hat, „explosionsartig". Der Verlust bzw. die Verminderung des zelligen Infiltrates ist nun keineswegs ein Schaden, sondern ein bedeutender Heilbehelf. Einmal deshalb, weil dadurch eine Hauptursache des Schmerzes, nämlich die übermässige Gewebspannung, herabgesetzt wird (gleichsam eine unblutige Imitation der Inzision). Ferner aber ist es durchaus wahrscheinlich dass beim Abbau der weissen Blutkörper, heilende Stoffe (unter anderem auch günstige fermentative Wirkungen) freigemacht werden".

I ett fall (fall: X) har patienten sagt mig att hon också någon tid efter röntgenterapien tyckt sig finna hela hälsotillståndet bättre.

I ovannämnda 25 fall av kroniska periapikala granu-

lationshärdar voro *4 granulerande periodontitis* (fall: XI, XX, XXIV, XXVII); *20 röntgengranulom,* av vilka 14 utan fistel (fall: I, II, III, VI, VII, IX, XII, XIII, XIV, XV, XXIII, XXV, XXVI, XXX) och 6 med fistel (fall: VIII, XVI, XVIII, XIX, XXII, XXXI); *1 röntgencysta* med fistel (fall: X).

Av de *10 fullständigt läkta* härdarna voro 2 granulerande periodontitis (fall: XXIV, XXVII) och 8 röntgengranulom, av vilka 7 utan (fall: II, III, VI, IX, XIII, XV, XXIII), och 1 med fistel (fall XVI); av de *7 s. g. s. fullständigt läkta* voro 6 röntgengranulom, 4 utan (fall: I, VII, XII, XXVI) och 2 med fistel (fall: VIII, XIX) samt 1 cysta med fistel (fall: X); av de *7 granulationshärdar, där en märkbar bättring inträtt* voro 2 granulerande periodontitis (fall: XI, XX), 5 röntgengranulom, 3 utan (fall: XIV, XXV, XXX) och 2 med fistel (fall: XXII, XXXI); där *ingen bättring inträtt* 1 röntgengranulom med fistel (fall: XVIII).

Hos de olika slagen av granulationshärdar har läkningen varit följande: *4 granulerande periodontitis:* fullständig läkning i 2 fall eller 50 proc., märkbar bättring i 2 fall eller 50 proc., *20 röntgengranulom:* fullständig läkning i 8 fall (1 med fistel) eller 40 proc., s. g. s. fullständig läkning i 6 fall (2 med fistel) eller 30 proc., märkbar bättring i 5 fall (3 med fistel) eller 25 proc., ingen bättring i 1 fall (med fistel) eller 5 proc.; *1 cysta* (med fistel): s. g. s. fullständig läkning.

Att tvänne fall av granulerande periodontitis icke fullständigt läkts kan bero på den ovanligt illa utförda rotfyllningen i fall XI och att den skyldiga tanden i fall XX är en stödjepelare för en bro. För resten tyckes det som om röntgengranulom utan fistel bättre skulle läkas än dylika med fistel, vilket icke vore förvånansvärt då de förra kunna vara jämförelsevis litet infekterade.

Vid röntgenbehandlingen av mina patienter har jag i

allmänhet givit dem endast en bestrålning och dosen har växlat mellan 50 proc. och 93 proc. av H E D. I början gavs åt alla patienter 93 proc. av H E D, senare växlade dosen från 50—75 proc. av H E D., sålunda att åt de mindre granulationshärdarna merendels gavs en mindre dos. Endast en gång (fall VI) har jag med omkring 6 veckors mellanrum upprepat bestrålningen och patienten fick sålunda en dos av 93 + 67 eller sammanlagt 160 proc. av H E D.

Dosen för de 10 fullständigt läkta granulationshärdarna utgjorde i 4 fall 50 proc. (fall: IX, XIII, XXIII, XXVII) i 3 fall 67 proc. (fall: XV, XVI, XXIV), i 2 fall 93 proc. (fall: II, III), i 1 fall 160 proc. (fall: VI); *för de 7 s. g. s. fullständigt läkta* i 3 fall 50 proc. (fall: VIII, XII, XXVI), i 2 fall 67 proc. (fall: X, XIX), i 2 fall 93 proc. (fall: I, VII); för *de 7 härdar, i vilka en märkbar bättring inträtt* i 2 fall 50 proc. (fall: XI, XIV), i 3 fall 67 proc. (fall: XX, XXII, XXV), i 2 fall 75 proc. (fall: XXX, XXXI); där *ingen bättring* inträtt i 1 fall 67 proc. (fall: XVIII).

I förhållande till dosen har läkningsgraden varit följande. Vid *9 bestrålningar med en effektiv dos på granulationshärden om 50 proc. av HED:* fullständig läkning i 4 fall eller 44.5 proc., s.g.s. fullständig läkning i 3 fall eller 33.3 proc., märkbar bättring i 2 fall eller 22.2 proc.; vid *9 behandlingar med 67 proc. av H E D:* fullständig läkning i 3 fall eller 33.3 proc., s. g. s. fullständig läkning i 2 fall eller 22.2 proc., märkbar förbättring i 3 fall eller 33.3 proc., ingen bättring i 1 fall eller 11.2 proc.; vid *2 behandlingar med 75 proc. av H E D:* märkbar bättring i 2 fall; vid *4 behandlingar med 93 proc. av H E D:* fullständig läkning i 2 fall eller 50 proc., s. g. s. fullständig läkning i 2 fall eller 50 proc.; vid *1 behandling med 160 proc. av H E D* (2 omgångar): fullständig läkning i 1 fall.

Att draga några bestående slutsatser om röntgendosen på grund av de rön jag gjort, är till följd av att så många

andra omständigheter spela in vid läkningen av de periapikala granulationshärdarna rätt vanskligt, men såsom man finner har redan en dos om 50 proc. eller $^1/_2$ H E D fört till fullständig läkning och är således åtminstone i vissa fall tillräckligt stor. *Fessler* [15]) anser däremot en dylik dos (200 F) vara alltför liten. Om de negativa resultat, till vilka *Loos* kommit med sin röntgenterapi, anmärker *Fessler*, att detta beror på att den använda strålmängden varit alltför liten, nämligen endast 50—100 F. Medan *Fessler* i allmänhet yrkar på en dos om 300 F, anser *Leix* [44]) denna vara för stor och rent av farlig och menar att 240 F är nog. *Pordes* [73]) framhåller också att små doser äro tillräckliga och säger sig erfarit att flere än två doser icke behövas. *Philipp* [71]) åter påpekar att dosen bör variera enligt arten av granulomet och föreslår en dos om 65—85 proc. av H E D.

En viktig omständighet vidkommande läkningen är den tid, som förflutit mellan röntgenbestrålningen och senaste kontrollundersökning. Tyvärr har det varit mig omöjligt att erhålla röntgenogram, som skulle visa läkningen i granulationshärden vid en viss, lika lång tid efter bestrålningen i de olika fallen. Tvärtom har tiden mellan bestrålningen och senaste röntgenundersökning växlat i mycket hög grad, nämligen från 1 till 9 månader.

Vid de olika läkningsskedena har följande tid förflutit mellan röntgenterapien och senaste kontrollundersökning, nämligen för de *fullständigt läkta* granulationshärdarna 3 $^1/_2$—9 månader, eller 3 $^1/_2$ månad i 1 fall (granulerande periodontitis, fall: XXVII), 4 $^1/_2$ månad i 3 fall (fall: XV, XXIII, XXIV), 7 månader i 1 fall (fall: XIII), 8 månader i 1 fall (fall: VI), 8 $^1/_2$ månad i 1 fall (fall: XVI), 9 månader i 3 fall (fall: II, III, IX); *för de s. g. s. fullständigt läkta granulationshärdarna* 1—9 månader, nämligen 1 månad i 1 fall (fall: VIII), 4 $^1/_2$ månad i 1 fall (fall: VII), 6 månader i 1 fall (fall: XII), 6 $^1/_2$ månad i

2 fall (fall: XIX, XXVI), 8 ½ månad i 1 fall (fall: X), 9 månader i 1 fall (fall: I); för *de granulationshärdar, i vilka en märkbar bättring inträtt* 1—7 ½ månad, nämligen 1 månad i 3 fall (fall: XIV XXX, XXXI), 4 ½ månad i 2 fall (fall: XI, XXV), 6 ½ månad i 1 fall (fall: XXII), 7 ½ månad i 1 fall (fall: XX); *för den granulationshärd, där ingen bättring inträtt* omkring 7 månader (fall: XVIII).

Vidkommande tiden finner man att omkr. *1 månad efter bestrålningen* uppstått s. g. s. fullständig läkning i 1 fall (fall: VIII), märkbar bättring i 3 fall (fall: XIV, XXX, XXXI); 3 ½ *månad efter bestrålningen:* fullständig läkning i 1 fall (fall: XXVII); *4* ½ *månad efter bestrålningen:* fullständig läkning i 3 fall (fall: XV, XXIII, XXIV), s. g. s. fullständig läkning i 1 fall (fall: VII), märkbar bättring i 2 fall (fall: XI, XXV); *6 månader efter bestrålningeu* s. g. s. fullständig läkning i 1 fall (fall: XII); *6* ½ *månader efter bestrålningen:* s. g. s. fullständig läkning i 2 fall (fall: XIX, XXVI), märkbar bättrlng i 1 fall (fall: XXII); *7 månader efter bestrålningen:* fullständig läkning i 1 fall (fall: XIII), ingen bättring i 1 fall (fall: XVIII); *7* ½ *månad efter bestrålningen:* märkbar bättring i 1 fall (fall:XX); *8* ½ *månad efter bestrålningen:* fullständig läkning i 1 fall (fall: XVI), s. g. s. fullständig läkning i 1 fall (fall X); *9 månader efter bestrålningen:* fullständig läkning i 3 fall (fall: II, III, IX), s. g. s. fullständig läkning i 1 fall (fall: I).

Av denna undersökning finner man att 1 granulationshärd (granulerande periodontitis, fall: XXVII), är fullständigt läkt 3 ½ månad efter röntgenbehandlingen och att en s. g. s. fullständig läkning förekommer redan efter 1 månad, nämligen av ett röntgengranulom med fistel (fall VIII). Å andra sidan har icke ens efter 9 månader inträtt en fullständig läkning i ett röntgengranulom (fall: I). Däremot är det intressant att den av mig såsom rönt-

gencysta uppfattade granulationshärden (fall: X) redan 8 $^1/_2$ månad efter röntgenterapien av s. g. s. fullständigt insmält.

Leth-Espensen [47]) säger sig kunnat fastställa att en periapikal bendefekt — vid normalt förlopp — efter ett år varit fullständigt uppfylld av nytt ben och *Philipp* [70]) har iakttagit att några granulom försvunnit redan 7—8 veckor efter röntgenbestrålningen. *Fessler* [15]) åter påstår att man inom 3—6 månader icke kan erhålla ett röntgenologiskt gynnsamt resultat, emedan denna observationstid är för kort.

Att jag vid mina undersökningar om verkan av röntgenterapien icke lyckats finna flere fall, då ett restitutio ad integrum skulle inträtt, måste väl också till stor del skrivas på den alltför korta observationstidens konto. Emellertid hoppas jag ännu i framtiden bliva i tillfälle att iakttaga verkningarna av mina röntgenbehandlingar och sålunda kunna fullständiga antalet fall med fullbordad läkning.

Såsom medverkande omständighet vid läkningen av de kroniska periapikala granulationshärdarna genom röntgenbestrålning är otvivelaktigt rotbehandlingen den viktigaste. Vid de av mig röntgenbehandlade fallen har vid den föregående medikamentösa desinfektionen använts dels trikresolformalin (i 7 fall), dels Chlumsky-lösning (i 13 fall) och i 5 fall elektrosterilisation med 3 proc. koksaltlösning. Fördelade på de olika läkningsskedena utgjorde *desinfektionsmedlen för de tänder, där granulationshärdarna blivit fullständigt läkta* i 4 fall trikresolformalin (fall III, VI, XV, XXII), i 5 fall Chlumsky-lösning (fall: II, IX, XIII, XVI, XXIV), i 1 fall elektrolys (fall: XXVII): *för de tänder, vid vilka s. g. s. fullständig läkning inträtt* i 2 fall trikresolformalin (fall: I, XIX), i 3 fall Chlumsky-lösning (fall: VII, VIII, X), i 2 fall elektrolys (fall: XII, XXVI); *för de tänder, då en märkbar bättring inträtt i*

granulationshärden. i 1 fall trikresolformalin (fall: XX), i 4 fall Chlumsky-lösning (fall: XXII, XXV, XXX, XXXI), i 2 fall elektrolsterilisation (fall: XI, XIV); *för den tand, då ingen bättring inträtt,* Chlumsky-lösning (fall: XVIII).

För de olika desinfektionsmedlen har läkningen varit följande: för *trikresolformalin* (7 fall): i 4 fall eller 57.1 proc. fullständig läkning, i 2 fall eller 28.6 proc. s. g. s. fullständig läkning, i 1 fall eller 14.3 proc. märkbar bättring; för *Chlumsky-lösning* (13 fall): i 5 fall eller 38.5 proc. fullständig läkning, i 3 fall eller 23.1 proc. s. g. s. fullständig läkning, i 4 fall eller 30.8 proc. märkbar bättring, i 1 fall eller 7.6 proc. ingen bättring; för *elektrosterilisation* (5 fall): i 1 fall eller 20 proc. fullständig läkning, i 2 fall eller 40 proc. s. g s. fullständig läkning, i 2 fall eller 40 proc. märkbar bättring.

Att döma av detta har läkningen i granulationshärdarna visat sig vara bäst vid de tänder, som blivit desinficierade med trikresolformalin.

Själva rotfyllnaden har i de flesta fall bestått av en antiseptisk pasta, med eller utan guttaperchapoint. Pastans sammansättning har varit eugenol-jodoform-zinkoxid. Endast i 2 fall har rotkanalen blivit fylld med amalgam och i 1 fall med guldfolie. Fördelat på de olika läkningsskedena utgjordes *rotfyllnaden* av följande slag: *vid de fullständigt läkta granulationshärdarna* i 5 fall bara pasta (fall: II, IX, XIII, XV, XXIV), i 3 fall pasta jämte guttaperchapoint (fall: XVI, XXIII, XXVII), i 1 fall amalgam (fall: III), i ett fall guldfolie (fall: VI); *vid de s. g. s. fullständigt läkta* i 3 fall bara pasta (fall: VII, VIII, X), i ett fall amalgam (fall: 1); *vid de, där en märkbar bättring inträffat* i 1 fall bara basta (fall: XXV), i 6 fall pasta jämte guttaperchapoint (fall: XI, XIV, XX, XXII, XXX, XXXI); *vid det, där ingen bättring inträtt* pasta (fall: XVIII).

I förhållande till rotfyllnaden har läkningen varit föl-

jande: *bara pasta* (10 fall); fullständig läkning i 5 fall eller 50 proc., s. g. s. fullständig läkning i 3 fall eller 30 proc., märkbar bättring i 1 fall eller 10 proc., ingen bättring i 1 fall eller 10 proc.; *pasta jämte guttaperchapoint* (12 fall): fullständig läkning i 3 fall eller 25 proc., s. g. s. fullständig läkning i 3 fall eller 25 proc., märkbar bättring i 6 fall eller 50 proc.; *amalgam:* fullständig läkning i 1 fall., s. g. s. fullständig läkning i 1 fall; *guldfolie*: fullständig läkning i 1 fall.

Enligt detta tyckes det som om bara pasta skulle hava en gynnsammare inverkan på läkningen än pasta jämte guttaperchapoint. I ingen händelse kan jag dela *Phillipps* [70]) åsikt att man vid rotfyllningen skall undvika jodoform eller andra metalliska beståndsdelar. Vidkommande rotfyllnaden tror jag att det är mer eller mindre likgiltigt vilket ämne man använder. Huvudsaken är att rotkanalen är så steril som möjligt och torde en rotfyllnad ända upp till foramen apicale vara en väsentlig omständighet. Om rotfyllnaden icke uppfyller detta vilkor, kan det möjligen vara skäl att behandla rotkanalen på nytt, men att, om en stifttand hindrar detta, fylla roten apikalt med kopparamalgam, såsom *Leth-Espensen* [47]) föreslår, är väl att gå över ån efter vatten, ty i ett dylikt fall måste man självklart anse en rotspetsresektion vara indicerad och i det stora hela en enklare behandling. *Fesslers* [15]) påstående att en rotfyllnad, som trängt sig ut genom foramen apicale, skulle vara ett hinder för en framgångsrik terapi, kan jag icke omfatta. Tvärtom har det visat sig att läkningen av den periapikala granulationshärden, trots att rotfyllnaden pressats ut genom den apikala öppningen, fortskridit fullt normalt, vilket man finner av fall II och X.

I vilken mån rotbehandlingen (rotfyllnaden inberäknad) inverkar på läkningen är tyvärr omöjligt att säga, men att röntgenbestrålningen i varje händelse spelar en stor roll bevisas bl. a. av fall: XIX. I detta fall voro båda

mediala incisiverna (+ 1, 1 +) gangränösa och utfördes rotbehandlingen för dessa så vitt möjligt på samma sätt och under lika lång tid. Vid röntgenologisk undersökning visade sig vid + 1 en betydligt större granulationshärd än vid 1 + och föreföll den förra, + 1, att vara kliniskt vida sjukare — bl. a. genom en secernerande fistel — än 1 +. På grund härav beslöt jag att röntgenbestråla + 1. Vid kontrollundersökning omkr. 6 $^1/_2$ månad efter bestrålningen var granulationshärden vid + 1 s. g. s. fullständigt försvunnnen, medan granulationshärden vid 1 + var minst lika stor, om ej större än vid tiden för rotbehandlingen. Kliniskt hade fisteln vid + 1 fullständigt slutit sig och tanden var för övrigt alldeles reaktionsfri, varemot den icke röntgenbehandlade tanden 1 + var både öm vid beröring och stundtals värkte.

För att ytterligare fastställa röngenbestrålningens läkande verkan i förhållande till rotfyllnadens, har jag i fall XXIX utfört en liknande behandling, men tyvärr har denna patient uteblivit från kontrollundersökning.

Då det emellertid är ett ofrånkomligt faktum, att rotbehandlingen i och för sig utövar en viss läkande verkan på de periapikala granulationshärdarna, hade det utan tvivel varit av stor betydelse att röntgenbehandlingen skulle försiggått först då en viss tid förflutit efter att rotkanalen blivit fylld. Detta har även iakttagits av *Philipp* [70]), som rotfyllt tänderna dels 10 dagar, dels hela 4 veckor före röntgentarapien. Däremot hava de flesta andra sagesmän utfört röntgenbestrålningen nästan omedelbart efter den fullbordade rotbehandlingen. Att, såsom *Knoche* [38]) eller *Fessler* [15]), utföra — åtminstone delvis — en röntgenbestrålning medan den kemisk-mekaniska rotbehandlingen pågår, måste självklart — vilket också *Sicher* [91]) anmärker — hindra varje uppskattning av resultatet av den ena eller andra behandlingen. I alla mina fall, där rotfyllning ägt rum, har denna utförts före röntgenbestrål-

ningen. Men då jag såsom tidigare framhållits, till största delen erhållit mitt patientmaterial från universitetets tandklinik, har det i regel varit för mig omöjligt att utsträcka tiden mellan den slutförda rotbehandlingen och röntgenbestrålningen så länge det hade varit önskvärt och denna tid har sålunda växlat mellan några timmar och 36 dagar.

För de olika läkningsskedena har denna tid varit följande: *fullständigt läkta* i 1 fall några timmar (fall: XIII), i 1 fall 1 dag (fall: XVI), i 2 fall 4 dagar (fall: II, XXIV), i 3 fall 7 dagar (fall: III, VI, XXVII), i 1 fall 12 dagar (fall: XXIII), i 1 fall 17 dagar (fall: IX), i 1 fall 19 dagar (fall: XV); *s. g. s. fullständigt läkta* i 1 fall några timmar (fall: XII), i 2 fall 3 dagar (fall: I, XXVI), i 1 fall 9 dagar (fall: VII), i 2 fall 10 dagar (fall: VIII, X), i 1 fall 28 dagar (fall: XIX); *där en märkbar bättring inträtt* i 1 fall 1 dag (fall: XXXI), i 1 fall 2 dagar (fall: XIV), i 2 fall 4 dagar (fall: XI, XXV), i 1 fall 5 dagar (fall: XXII). i 1 fall 9 dagar (fall: XXX), i 1 fall 16 dagar (fall XX); *där ingen bättring inträtt* i 1 fall 36 dagar (fall: XVIII).

Då som känt yngre personers vävnad brukar vara känsligare för röntgenstrålning än äldre personers och då dessutom läkningsprocessen hos de förra — bl. a. emedan käkbenet icke ännu är alltför kompakt — kan tänkas framskrida snabbare än hos de senare, har jag även upptagit *åldern för de behandlade patienterna.* Av dessa (24) voro 5 under 20 år, 11 mellan 20 och 30 år samt 8 över 30 år. Fördelat på de olika läkningsskedena var *åldern hos patienterna med de fullständigt läkta härdarna* i 2 fall under 20 år (fall: XXIII, XXIV), i 4 fall 20—30 år (fall: VI, XIII, XV, XVI), i 4 fall över 30 år (fall: II, III, IX, XXVII); *med de s. g. s. fullständigt läkta granulationshärdarna* i 1 fall under 20 år (fall: XII), i 5 fall 20—30 år (fall: I, VII, VIII, XIX, XXVI), i 1 fall över 30 år (fall: X); *med granulationshärdar där en märkbar bättring inträtt* i 2 fall under 20

år (fall: XI, XIV), i 3 fall 20—30 år (fall: XXV, XXX, XXXI), i 2 fall över 30 år (fall: XX, XXII); *ingen bättring* i 1 fall över 30 år (fall: XVIII).

I förhållande till åldern var läkningen följande: *under 20 år* (5 fall): fullständig läkning i 2 fall eller 40 proc., s. g. s. fullständig läkning i 1 fall eller 20 proc., märkbar bättring i 2 fall eller 40 proc.; *20—30 år* (12 fall): fullständig läkning i 4 fall eller 33.3 proc., s. g. s. fullständig läkning i 5 fall eller 41.7 proc., märkbar bättring i 3 fall eller 25 proc.; *över 30 år* (8 fall): fulständig läkning i 4 fall eller 50 proc., s. g. s. fullständig läkning i 1 fall eller 12,5 proc., märkbar bättring i 2 fall eller 25 proc., ingen bättring i 1 fall eller 12.5 proc.

I det ena fall (fall: XVIII) då röntgenbestrålningen, ehuru en rotbehandling föregått densamma, visat negativt resultat, var patienten 45 år gammal, den äldsta av alla de behandlade. I sammanhang härmed vill jag framhålla att denna patients allmänna hälsotillstånd — i motsats till de andra röntgenbehandlades — var rätt dåligt och att hon sedan 30 år tillbaka lider av en höftledsaffektion. Att det allmänna tillståndet spelar en viss roll vid röntgenterapi, påpekas av bl. a. *Lenk* [46]), och kunde man följaktligen antaga att detta jämte åldern utgjort åtminstone en av orsakerna till den misslyckade behandlingen.

Av ett visst intresse kan det ytterligare vara att veta *vid vilka tänder de betrålade granulationshärdarna befunnit sig* och jag har därför uppgjort en statistik över detta. Av de ifrågavarande 25 granulationshärdarna voro i *överkäken:* 8 vid mediala incisiven, 11 vid laterala incisiven, 3 vid caninus, 1 vid första præmolaren; *i underkäken:* 1 vid första præmolaren och 1 vid första molaren.

Fördelat på de olika läkningsskedena befunno sig av *de fullständigt läkta granulationshärdarna* i överkäken: 2 vid mediala incisiven (fall: XXIII, XXVII), 5 vid laterala

incisiven (fall: III, VI, IX, XV, XVI), 2 vid caninus (fall: II, XIII), i underkäken: 1 vid första molaren (fall: XXIV); av *de s. g. s. fullständigt läkta:* i överkäken: 4 vid mediala incisiven (fall: VIII, X, XIX, XXVI), 3 vid laterala incisiven (fall: I, VII, XII),; *av granulationshärdar, där en märkbar bättring inträtt:* i överkäken: 2 vid mediala incisiven (fall: XIV, XXX), 2 vid laterala incisiven (fall: XI, XXXI), 1 vid caninus (fall: XX), 1 vid första præmolaren (fall: XXV), i underkäken: 1 vid första præmolaren; *där ingen bättring inträtt:* 1 vid laterala incisiven (fall: XVIII).

Sålunda se vi att de flesta röntgenbehandlade granulationshärdarna finnas i överkäkens framtandsgebit, och detta beror främst på att de kroniska periapikala granulationshärderna äro så allmänna vid överkäkens framtänder, men delvis på att jag företrädesvis utvalt just sådana för mina försök.

I de fall, där en läkning inträtt i större eller mindre mån, har jag, liksom t. ex. *Leix* [44]), *Philipp* [70]), *Leth-Espensen* [47]), å röntgenogram iakttagit att läkningsprocessen begynner vid randen av granulationshärden, i det att jämsides med resorptionen fortskrider en bennybildning, som småningom utfyller hela tomrummet. Härvid försiggår sålunda samma process som efter en rotspetsresektion.

Om i de läkta fallen ett recidiv uppstår, återstår ännu att övervaka, men kan man hindra en förnyad retning av bakterier och deras toxiner genom att rotfyllnaden exakt tillsluter hela kanalen ända till foramen apicale, torde faran för återfall vara ytterst liten.

På grund av de resultat, insynnerhet kliniska men också röntgenologiska, jag haft med röntgenterapi vid kroniska periapikala granulationshärdar, anser jag att denna erapi vid dessa utövar ett rätt stort inflytande, som under vissa omständigheter kan leda till fullständig insmältning

av granulationshärden. Och om jag också icke vill gå så långt som *Leix*[44]), då han säger att röntgenterapien till sina verkningar icke torde stå efter för den kirurgiska och att den avgjort är överlägsen den medikamentösa, så *tror jag dock att vi tandläkare i röntgenterapien i många fall ha vårt bästa vapen mot den fokala infektionen vad de kroniska periapikala granulationshärdarna vidkommer.*

Använd litteratur.

Förkortningar av namn på tidskrifter.

D. n. T. T. = Den norske Tandlaegeforenings Tidende.
D. C. = The Dental Cosmos.
D. M. f. Z. = Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde.
D. Z. = Deutsche Zahnheilkunde.
D. V. f. Z:chirurgie = Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnchirurgie.
D. Z. W. = Deutsche Zahnärztliche Wochenschrift.
F. T. S:s förh. = Finska Tandläkaresällskapets förhandlingar.
O. D. = Odontologisk Tidskrift.
Schw. M. f. Z. = Schweiz. Monatsschrift für Zahnheilkunde.
Schw. V. f. Z. = Schweiz. Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde.
Sv. T. T. = Svensk Tandläkaretidskrift.
V. f. Z:hlkde = Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde.
Z. R. = Zahnärztliche Rundschau.
Z. f. St. = Zeitschrift für Stomatologie.
Ö-u V. f. Z. = Österreichisch-ungarische Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde.
Ö. Z. f. St. = Österreichische Zeitschrift für Stomatologie.

1) *Adloff.* Zukünftige Behandlungswege der Pulpitis? D. M. f. Z. 1923, Hft. 22.
2) *Astachoff, N. A.* Über die Pathogenese der Zahnwurzelzysten. D. M. f. Z. 1909, Hft. 9, 10.
3) *Baumgartner, Erich.* Wurzelbehandlung und Wurzelfüllung. Ö-u V. f. Z. 1909, Hft. 1.
4) *Boennecken.* Ueber Pulpaamputation. Verh. d. V Intern. Zahnärztl. Kongr. Berlin 1909, Bd 1.
5) *Brasch, Hugo.* Eine röntgenologische Prüfung der Konservierenden Behandlung der chronischen Periodontitis. V. f. Z: hlkde 1922, Hft. 3.
6) *Brehm, Edwin.* Dewitalisation und Entfernung der Pulpa bei den verschiedenen Arten der Pulpitis. Auszüge der Dissert. 1921. Bonn 1922.
7) *Cavalié und Marchive.* Note sur la sterilisation des dents infectées. Schw. M. f. Z. 1922, N:o 2.
8) *Demarest, Samuel A.* Practical results from Howe's Silver-Nitrate Method. D. C. 1921, N:o 5.
9) *Demisch, Arthur.* Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung formalinhaltiger Medikamente etz. Schw. V. f. Z. 1920, N:o 4.
10) *Dieck, W.* Archiv und Atlas der normalen und pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern etz. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Ergänzungsband 25. Hamburg 1911.
11) *Effelsberger, Johannes.* Formalin und Formalinpräparate besonders in ihrer Verwendung als Wurzelantiseptika. Auszüge der Dissert. 1921. Bonn 1922.
12) *Elander, Karl.* Infekterade rotkanalers behandling. Akademisk avh. Göteborg 1919.
13) *Elkan, Sally.* Guttapercha in der Konservierenden Zahnheilkunde. Auszüge der Dissert. 1921. Bonn 1922.
14) *Euler, D.* Experimentelle Studien über den Heilverlauf nach Wurzelspitzenresektionen etz. D. M. f. Z. 1923, Hft. 11.
15) *Fessler, Elisabeth.* Tiefenbestrahlung als Therapie bei chronisch granulierender Wurzelhautenzündung. D. V. f. Z: chirurgie. Bd V. 1922, Hft. 1.
16) *Fischer, Guido.* Zukünftige Behandlungswege der Pulpitis. D. M. f. Z. 1923, Hft. 3.
17) *Gadd, Pehr.* Ett fall av nefrit, förorsakad av varbildning under tvenne mjölkmolarer. O. T. 1923, No 4.

18) *Gottlieb, B.* Die Wurzelbehandlung mit besonderer Berücksichtigung des Antiformins. Ö. Z. f. St. 1919, Hft. 1.

19) *Gottlieb, B.* Einige weitere Bemerkungen zur Wurzelbehandlung. Ö. Z. f. St. 1919, Hft. 9.

20) *Greve* (Erlangen). Ueber die Anwendung der Morgenrothschen Hydrocupreinderivate in der Zahnheilkunde. D. Z. W. 1922, N:o 26.

21) *Greve, Karl.* Beitrag zu den Röntgenschädigungen in der Zahnärtzlichen Praxis. V. f. Z:hlkde 1923, Hft. 2.

22) *Grove, Carl J.* Nature's Method of Making Perfect Root Fillings Following Pulp Removal, with a Brief Consideration of the Development of Secondary Cementum. D. C. 1921, N:o 10.

23) *Hardgrove, T. A.* The Surgical Management of Serious Focal Infection Cases when Caution is to be Exercised and when Surgical Procedure is Indicated. D. C. 1922, N:o 7.

24) *Hauptmeyer* (Essen). Zur medikamentösen Therapie der chronischen Wurzelhautentzündung mit besonderer Berücksichtigung der röntgenologischen Befunde vor und nach der Behandlung. D. M. f. Z. 1912, Hft. 4.

25) *Heinrich, G.* Die Verwendung des Chlorfenolkampfers bei der Behandlung der granulierenden Wurzelhautentzündung und ihrer Ausgänge. D. Z. 1921, N:o 44. Georg Thieme.

26) *Hermann* (Frankfurt). Dentindiffusion und Wurzelbehandlung. D. V. f. Z:chirurgie Bd V. 1922, Hft. 2/3.

27) *Hildebrand, Yngve.* Om dentala s. k. focalinfektioner. Sv. T. T. 1921, Hft. 3.

28) *Hilgers, W. E.* und *Precht, Ed.* Pulpainfektion und Pulpaamputation. D. M. f. Z. 1923, Hft. 12.

29) *Hille, A.* Zur Frage der Infektionsgefahr durch Wurzelkranke Zähne. V. f. Z:hlkde. 1921, Hft. 4.

30) *Hinrichsen, Curt Hans.* Uber Sterilisation des Wurzelkanals mit Hilfe von Elektrizität. D. V. f. Z:chirurgie. Bd V. 1922, Hft. 2/3.

31) *Holbaek-Hanssen.* Kjaevecysternes patologi og terapi. Kristiania 1919. Övertryck ur D. n. T. T. 1918, Hft. 4.

32) *Holsti, Östen.* Om inflammatoriska processer i munhålan vid ledgångsaffektioner. F. T. S:s förh. 1921, N:o XXVI.

33) *Idman, Gösta.* Bakteriologische Unterschungen von im Anschluss an Pulpitis purulenta und Gangraena pulpae auftretenden periostalen Abszessen etz. Abdr. aus Arb. aus d. pathol. Inst. d. Univ. Helsingfors. Bd 1. Hft. 3/4. Verl. Gustav Fischer in Jena. 1913.

34) *Johnston, Harry B.* Pulp Canal Filling and Ionization Results. D. C. 1922, N:o 12.
35) *Kajava, Yrjö.* Bidrag till kännedomen om emaljorganets senare öden vid tandens utveckling. F. Läkares. Handl. 1917, januari.
36) *Kneschaurek, Hermann* und *v. Posch, Anton.* Röntgentherapie in der Zahnheilkunde. Ö-u. V. f. Z. 1916, Hft. 3/4; 1917, Hft 4.
37) *Kneschaurek, Hermann.* Ein Wort zu den Ansichten über die Pathogenese der Zahnwurzelgranulome und Zysten unter Berücksichtigung röntgenologischer Erfahrungen. V. f. Z:hlkde. 1922, Hft. 1.
38) *Knoche* (Gotha). Die Röntgentherapie des Zahnwurzelgranuloms. D. M. f. Z. 1920, Hft. 4.
39) *Kostečka* (Prag). Solutio Chlumsky Kampferfenolsystem. Zubni lékařstivi 1923, N:o 8. Refer. Z. f. St. 1923, Hft. 10.
40) *Krasa, Franz C.* Die Howesche Silberreduktionsmethode. Z. f. St. 1922, Hft. 6.
41) *Landgraf, Lorenz.* Die Zähne als Ursache Kryptogenetischer Sepsis. Verh. d. V Intern. Zahnärztl. Kongr. Berlin 1909, Bd 1.
42) *Lehmann, K. B.* und *Zierler, Frans.* Untersuchungen über die Abtötung von Bakterien durch schwache therapeutisch verwertbare Ströme. Archiv f. Hygiene1903, Bd 46.
43) *Leix, Rudolf.* Grundzüge der zahnärztlichen Elektrotherapie und Röntgenologie. Berlin 1920.
44) *Leix, Rudolf.* Therapie der Wurzelgranulome mit weichen gefilterten Röntgenstrahlen. D. M. f. Z. 1921, Hft. 15.
45) *Leix, Rudolf.* Einführung in die zahnärtliche Röntgenologie. München 1923. Verl. J. F. Bergmann.
46) *Lenk, Robert.* Röntgentherapeutisches Hilfsbuch. Berlin 1922. Verl. Julius Springert.
47) *Leth-Espensen, E.* Beitrag zur Behandlung von infizierten Wurzelkanälen. Doktor-Dissertation. D. Z. 1923. Övertryck.
48) *Leth-Espensen, E.* Inficerade Rodkanalers Behandling og Röntgenterapi. Tandlaegebladet 1922, N:o 5.
49) *Levy, Louis Henry.* X-ray Treatment of Apical Abscesses. D. C. 1922, N:o 11.
50) *Lipschitz, M.* Über die Lebensdauer pulpaloser Zähne. D. M. f. Z. 1923, Hft. 3.
51) *Loos,* O. Zur Strahlenbehandlung der Wurzelgranulome. D. V. f. Z:chirurgie 1921. Bd IV. Hft. 2.
52) *Loos, O.* Über dentale und orale Sepsis. D. V. f. Z:chirurgie 1922, Bd V. Hft. 3/4.

53) *Lutz, Karl.* Histologische und bakteriologische Untersuchungen über die Wirkung der Triopaste bei der Pulpa-Amputation. Schw. M. f. Z. 1923, N:o 3.

54) *Martius, H.* Gynäkologische Strahlentiefentherapie. 1924. Verl. Friedrich Cohen in Bonn.

55) *Mayrhofer, B.* Lehrbuch der Zahnkrankheiten. Jena 1912. Verl. Gustav Fischer.

56) *Mayrhofer, B.* Zur Heilung von Wangenfisteln mit Erhaltung des Zahnes durch einfache Wurzelbehandlung. D. Z. Walkhoff-Festschr. Leipzig 1920.

57) *Messing, Joh.* Klinisch-bakteriologische Studien zur Pulpaamputation und-Extraktion. Z. f. St. 1922, Hft. 11.

58) *Meyer-Arnold, Adolf.* Fyllning av rotkanaler, preparering av rötter och förfärdigande av rotkappa enligt Dr. Thues system. F. T. S:s förh. 1921, N:o XXVI.

59) *Meyer, W.* Das Symptom des gesteigerten Wärmeschmerzes bei Pulpaerkrankungen. Z. f. St. 1923, Hft. 6.

60) *Miller, W D.* Lehrbuch der Konservierenden Zahnheilkunde. Leipzig 1903. Verl. Georg Thieme.

61) *Moffitt, J. J.* Procedure in Root Canals. D. C. 1922. N:o 11.

62) *Moginier, Charles.* Ueber die Wirkung des Scherbenkobalts auf die menschliche Zahnpulpa. Schw. M. f. Z. 1920, N:o 2.

63) *Müller, O.* Über Asepsis in der Konservierenden Zahnheilkunde. Schw. M. f. Z. 1922, N:o 4.

64) *Müller, O.* Die idiopatische Wucherung des Periodontiums. D. M. f. Z. 1922, Hft. 15.

65) *Münch, Jos.* Beitrag zur chlorphenolkampfertherapie in der konservierenden Zahnheilkunde. V. f. Z:hlkde. 1923, Hft. 2.

66) *Möller, S.* Neuere Errungenschaften auf dem Gebiete der Röntgendiagnostik und Strahlentherapie. Z. R. 1921, N:o 36.

67) *Ottesen, Imm.* Omkring rotbehandlingsproblemet. O. T. 1921, N:o 3.

68) *Ottesen, Imm.* Kan inficerte rotkanaler gjøres sterile? Skand. Tandläkarför. 21 möte. Helsingfors 1923.

69) *Partsch, C.* Handbuch der Zahnheilkunde. Bd 1. Wiesbaden 1917. Verl. J. F. Bergmann.

70) *Philipp* (Dülken). Röntgentherapie mit besonderer Berücksichtigung der Tiefentherapie und ihre Anwendung in der Zahnheilkunde. Z. R. 1922, N:o 17—18.

71) *Philipp* (Dülken). Die Behandlung der Granulome mit Röntgenstrahlen. D. Z. W. 1923, N:o 5.

72) *Pordes, Fritz.* Röntgenologische Anmerkungen zur Oralsepsisfrage. Z. f. St. 1922, Hft. 10.
73) *Pordes, Fritz.* Röntgentherapie in der Zahnheilkunde. Z. f. St. 1924, Hft. 1.
74) *Preiswerk, Gustav.* Lehrbuch und Atlas der Zahnheilkunde. Lehm. mediz. Handatl. Bd XXX. München 1903.
75) *Priester, Erich.* Refer. av Müllers artikel: Die idiopatische Wucherung des Periodontiums. Z. R. 1922, N:o 39.
76) *Prinz, Hermann.* Elektro-Sterilization of Root-Canals. D. C. April, 1917. Reprinting.
77) *Proell, F.* Zur Mikroskopie der Granulome und Zahnwurzelzysten. D. M. f. Z. 1911, Hft. 3.
78) *Raunslund, N. P.* Histo-pathologiske Studier af Nydannelser paa syge Tandrødder. O. T. 1922, N:o 4.
79) *Rebel, Hans Hermann.* Aktive Wurzelhautbehandlung. Z. f. St. 1923, Hft. 10.
80) *Riha, F. G.* Zur Röntgenkasuistik von Kiefereiterungen. Z. f. St. 1922, Hft. 4.
81) *Riha, F. G.* Zahnwurzelbehandlung. Z. f. St. 1923, Hft. 5.
82) *Riha, F. G.* Chirurgische Wurzelbehandlung. Z. f. St. 1923, Hft. 12.
83) *Rohrer, Alfred* Hygienische Grundfragen in der Konservierenden Zahnheilkunde. Z. R. 1922, N:o 39.
84) *Römer, O.* Ueber Wucherungen an der Zahnwurzel. D. M. f. Z. 1899, Hft. 10.
85) *Römer, O.* Periodontitis und Periostitis alveolaris. Handb. d. Zhlkde von Dr. J. Scheff. Bd II, 1. Wien 1903.
86) *Salomon, Arthur.* Argentum nitricum bei Behandlung wurzelkranker Zähne. Auszüge Dissert. 1921. Bonn 1922.
87) *Schmidt, Rud.* Strahlentherapie bei Wurzelgranulomen. Corresp. Blatt f. Z. 1921, Hft. 1/2.
88) *Schmidt, H. E.* Röntgentherapie. Sechste umgearb. und erweit. Aufl. von Dr. A. Hessmann. Berlin 1923. Verlag August Hirswald.
89) *Schwanck, Anna.* Granulomeista ja juurenpääsystoista. F. T. S:s förh. 1923, N:o XXVIII.
90) *Selmer-Olsen, R.* Rotcystor, deres etiologi, deres kliniske og röntgenologiske diagnostik, differentialdiagnose og terapi. D. n. T. T. 1922, Hft. 2.
91) *Sicher.* Refer. av Knoches artikel: Die Röntgentherapie des Zahngranuloms. Ö. Z. f. St. 1920, Hft. 10.

92) *Sivén Gunnar.* Kopparsulfatets antiseptiska och baktericida egenskaper, O. T. 1921, N:o 4.

93) *Sivén, Gunnar.* Nekros i käken efter kamferfenolbehandling. F. T. S:s förh. 1922, N:o XXVII.

94) *Sivén, Gunnar.* Infekterade rotkanalers sterilisation genom svaga elektriska strömmar. F. T. S:s förh. 1923, N:o XXVIII.

95) *Thjøtta, Th.* Om fokal infektion med saerlig hensyntagen til tandsygdommens betydning for denne. D. n. T. T. 1922, Hft. 7.

96) *Traube, Bernhard.* Die behandlung eitriger Prozesse in der Zahnheilkunde mit Eukupin. Auszüge Dissert. 1921. Bonn 1922.

97) *Tritschler, Max.* Die Elektrophorese in der Zahnheilkunde. D. Z. 1923, Hft. 57.

98) *Walkhoff, O.* Eine neue Therapie der Wurzelhautentzündung und ihrer Folgezustände, besonders des Alveolarabszesses. D. M. f. Z. 1906, Hft. 10.

99) *Weiser, Rudolf.* Welche Rolle spielen kranke Zähne als Eingangspforte für die Erreger von allgemeinen Erkrankungen des Körpers? Z. f. St. 1921, Hft. 12.

100) *Veith, Peter.* Die Wirkung des Arsens auf Pulpa und Perizement. Auszüge Dissert. 1921. Bonn 1922.

101) Verhandlungen der „Deutchen Gesellschaft für dentale Anatomie und Pathologie". V. f. Z:hlkde. 1923, Hft. 1.

102) *Wetterstrand, G. A.* Röntgenterapi och tuberkulos. F. Läkares. Handl. 1920, sept.—oktober.

103) *Williger, Fritz.* Zahnärztliche Chirurgie. Leipzig 1915. Verl. Werner Klinkhart.

104) *Zierler, Fr. E.* Neue Methode zur Therapie gangränöser Zähne etz. Z. R. 3 Juni 1900.

105) *Äyräpää, M.* Den amerikanska alarmeringen angående den konservativa behandlingen av pulpitiska och s. k. döda tänder. O. T. 1921, N:o 3.

106) *Äyräpää, M.* Chlumskyn liuoksesta. F. T. S:s förh. 1922, N:o XXVII.

Därjämte använd litteratur.

Albers-Schönberg. Die Röntgentechnik. Hamburg 1919. Bd I & II.

Caspari, W. Biologische Grundlagen zur Strahlentherapie der bösartigen Geschwülste. Strahlenther. Monograph. Bd III. 1922. Verl. Th. Steinkopff.

Dessauer, Fr. Zur Therapie des Karzinoms mit Röntgenstrahlen. Strahlenther. Monograph. Bd I. 1923. Verl. Th. Steinkopff.

Dessauer, Fr. Dosierung und Wesen der Röntgenstrahlenwirkung in der Tiefentherapie vom physikalischen Standpunkt. Strahlenther. Monograph. Bd II. 1923. Verl. Th. Steinkopff.

Faulhaber, Bernhard und *Neumann, Robert.* Der Röntgenbild als diagnostisches Hilfsmittel. Berlin 1920. Verl. Hermann Meusser.

Müller, J. M. Täuschungen im Röntgenbild. D. M. f. Z. 1922, Hft. 22.

Reinmüller, J. und *Burchardt, A.* Die Zahnärztliche Röntgenologie. Berlin. Verlagsanstalt.

Tallqvist, Hj. Nyare strålnings- och atomfysik. Helsingfors 1923. Holger Schildts förlagsaktiebolag.

Tallqvist, Hj. Röntgenstrålarna. Ser. Natur och kultur. 25. Helsingfors. 1923.

Tallqvist, Hj. Nyare undersökningar öfver Röntgenstrålning. Övertryck ur tidskriften Teknikern.

Wöhlisch, Edgar. 25 Jahre Röntgenstrahlenforchung. Övertryck ur Ergebn. d. inn Mediz. u. Kinderhlkde. 21 Band 1922. Verl. Julius Springert.